



Città
metropolitana
di Milano

Westfield

WESTFIELD MILAN S.p.a.
C.so Giacomo Matteotti, 10
20121 Milano

ACCORDO DI PROGRAMMA
(APPROVATO CON D.P.G.R. DEL 22.05.2009 N.5095)
PRIMO ATTO INTEGRATIVO
(APPROVATO CON D.P.G.R. DEL 29.03.2010 N.3148)

POTENZIAMENTO DELLA S.P. N.103
"ANTICA DI CASSANO"
1° LOTTO - 2° STRALCIO
TRATTA B

PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO elaborato :				Cod. Elaborato:
OPERE D'ARTE MINORI Relazione di calcolo attraversamenti Imbocchi prefabbricati e in opera				E.08.18
CODICE WM :				Scala:
WM-ERR-TB-00-M2-C-95301				
	Redatto	Controllato	Approvato	Data:
	MUNARO	VISCHIONI	RINALDI	Maggio 2015

Revisioni	Redatto	Controllato	Approvato	DATA:
A	MUNARO	VISCHIONI	RINALDI	VERIFICA - SETT. 2015
B				
C				
D				

Progettazione :



Il Direttore Tecnico
Dott. Ing. Alberto RINALDI

Visto

WESTFIELD MILAN S.p.a.
C.so Giacomo Matteotti, 10
20121 Milano

Visto

.....

INDICE

1	PREMESSE	6
1.1	Criteri di calcolo	9
2	NORMATIVA.....	10
2.1	Normativa tecnica di riferimento	10
2.1.1	Geotecnica.....	10
2.1.2	Materiali	10
2.1.3	Costruzioni in c.a. e acciaio.....	10
2.1.4	Ponti stradali	10
2.1.5	Sismica	11
2.2	Normativa tecnica vigente	11
2.3	Bibliografia e altri riferimenti	11
3	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	12
3.1	Calcestruzzo	12
3.1.1	Calcestruzzo per getti in opera.....	12
3.2	Acciaio	12
3.2.1	Acciaio in barre per getti.....	12
3.3	Durabilità dei materiali	13
3.3.1	Conglomerati cementizi	13
3.4	Resistenza al fuoco	13
4	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	14
4.1	Stratigrafie di riferimento.....	14
4.2	Stratigrafie di calcolo	17
4.3	Determinazione costante di sottofondo	18
5	CRITERI DI CALCOLO.....	20
5.1	Verifiche agli Stati Limite Ultimi	20
5.2	Verifiche agli Stati Limite di Esercizio.....	21
5.3	Verifiche a fessurazione	22
5.4	Calcolo delle spinte.....	23
5.5	Verifica al carico limite	25
5.6	Verifica a ribaltamento	26
5.7	Verifica a scorrimento	26
5.8	Verifica alla stabilità globale	27
5.9	Verifiche degli elementi in cemento armato.....	27
5.9.1	Verifiche agli Stati Limite Ultimi	27
6	ANALISI DEI CARICHI	29
6.1	Peso proprio e carichi permanenti	29
6.2	Carichi accidentali.....	29
6.3	Sovraccarichi accidentali da traffico	29
6.4	Frenatura	29
6.5	Azione sismica (E)	30
6.5.1	Stati limite di progetto sismici	30
6.5.2	Spettri di risposta	30
6.5.3	Masse efficaci e variabilità del moto sismico.....	35
6.6	Combinazioni di carico.....	35
7	VERIFICA SCATOLARE A U 2.00X1.75 M.....	36
7.1	Geometria scatolare	36
7.2	Caratteristiche strati terreno	36
7.3	Condizioni di carico.....	37
7.4	Impostazioni di progetto.....	37

7.5	Combinazioni di carico.....	38
7.6	Analisi della spinta e verifiche	42
7.7	Sollecitazioni	48
7.8	Pressioni terreno.....	58
7.9	Verifiche combinazioni SLU.....	61
7.9.1	Taglio	73
7.10	Verifiche combinazioni SLE	75
7.11	Verifiche fessurazione	78
7.12	Inviluppo sollecitazioni nodali	79
7.13	Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU).....	80
7.14	Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)	80
7.15	Diagrammi sollecitazioni	81
7.16	Verifiche geotecniche	84
8	VERIFICA SCATOLARE A U 250X200 M.....	85
8.1	Geometria scatolare	85
8.2	Caratteristiche strati terreno	85
8.3	Condizioni di carico.....	86
8.4	Impostazioni di progetto.....	86
8.5	Combinazioni di carico.....	87
8.6	Analisi della spinta e verifiche	90
8.7	Sollecitazioni.....	97
8.8	Pressioni terreno.....	107
8.9	Verifiche combinazioni SLU.....	109
8.9.1	Taglio	122
8.10	Verifiche combinazioni SLE	124
8.11	Verifiche fessurazione	127
8.12	Inviluppo sollecitazioni nodali	128
8.13	Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU).....	129
8.14	Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)	129
8.15	Diagrammi sollecitazioni	130
8.16	Verifiche geotecniche	133
8.17	Verifica sezione longitudinale	134
8.17.1	Geometria muro e fondazione	134
8.17.2	Geometria profilo terreno a monte del muro.....	134
8.17.3	Terreno a valle del muro	135
8.17.4	Falda	135
8.17.5	Descrizione terreni.....	135
8.17.6	Stratigrafia.....	135
8.17.7	Condizioni di carico.....	135
8.17.8	Descrizione combinazioni di carico	136
8.17.9	Impostazioni di analisi.....	138
8.17.10	Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati.....	139
8.17.11	Analisi della spinta e verifiche.....	139
8.17.12	Combinazione n°7	140
8.17.13	Stabilità globale muro - terreno.....	141
8.17.14	Combinazione n°15	142
9	VERIFICA MURO H = 1.70 M	143
9.1	Geometria muro e fondazione	143
9.2	Geometria profilo terreno	143
9.3	Descrizione terreni.....	144
9.4	Stratigrafia.....	144
9.5	Condizioni di carico.....	144
9.6	Descrizione combinazioni di carico	144
9.7	Impostazioni di analisi.....	147
9.8	Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati.....	148
9.9	Analisi della spinta e verifiche	148
9.10	Combinazione n°6	149
9.11	Combinazione n°7	150

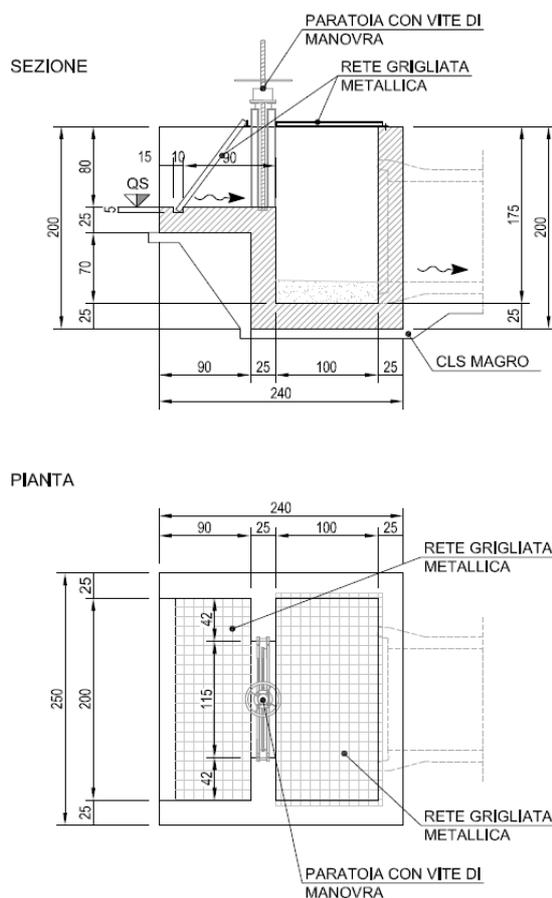
9.12	Stabilità globale muro - terreno	150
9.13	Inviluppo Sollecitazioni paramento	152
9.14	Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle	152
9.15	Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte.....	153
9.16	Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro.....	153
9.17	Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione.....	154
9.18	Verifiche a fessurazione	155
10	VERIFICA SCATOLARE 3.00X1.55 M.....	158
10.1	Geometria scatolare	158
10.2	Caratteristiche strati terreno	158
10.3	Condizioni di carico.....	159
10.4	Impostazioni di progetto.....	160
10.5	Combinazioni di carico.....	160
10.6	Analisi della spinta e verifiche	164
10.7	Sollecitazioni	169
10.8	Pressioni terreno.....	182
10.9	Verifiche combinazioni SLU.....	184
10.9.1	<i>Taglio</i>	<i>198</i>
10.10	Verifiche combinazioni SLE	201
10.11	Verifiche fessurazione	207
10.12	Inviluppo sollecitazioni nodali	209
10.13	Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU).....	210
10.14	Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)	211
10.15	Diagrammi sollecitazioni	212
10.16	Verifiche geotecniche	215
11	VERIFICA ANELLO CHIUSO.....	216
11.1	Verifica pozzetto h = 4.00 m	216
11.1.1	<i>Verifiche strutturali.....</i>	<i>217</i>
11.2	Verifica pozzetto h = 8.00 m	220
11.2.1	<i>Verifiche strutturali.....</i>	<i>221</i>
11.2.2	<i>Verifica di galleggiamento.....</i>	<i>225</i>
11.3	Verifica pozzetto h = 12.00 m	226
11.3.1	<i>Verifiche strutturali.....</i>	<i>227</i>
11.3.2	<i>Verifica di galleggiamento.....</i>	<i>231</i>

1 PREMESSE

La seguente relazione di calcolo è relativa ai manufatti idraulici in c.a. di imbocco e sbocco previsti nell'ambito dei lavori per il potenziamento della S.P. n. 103 "Antica di Cassano".

In particolare si verificano cinque sezioni rappresentative delle diverse tipologie di opere presenti:

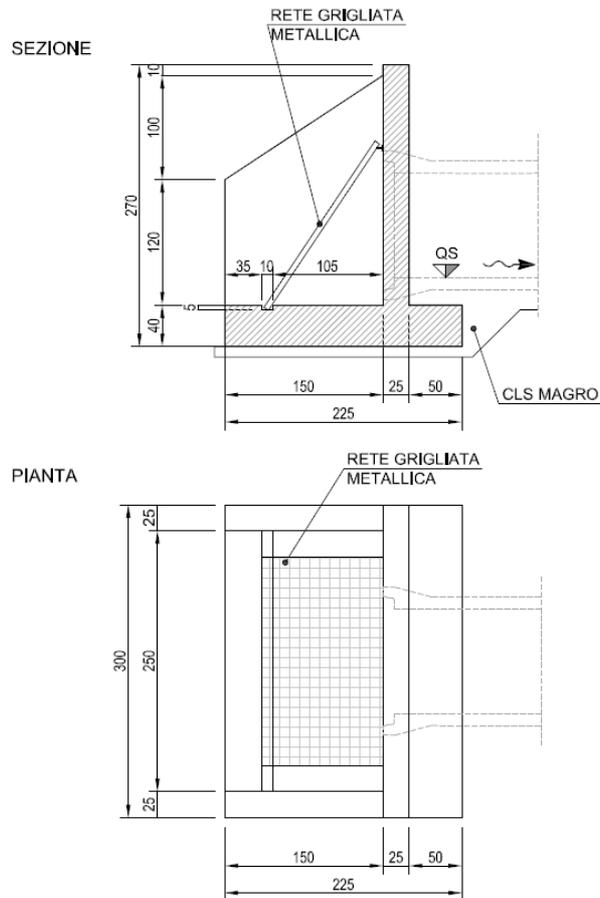
- Scatolare a U 200x175 cm



Attraversamento AT05

Si verifica la sezione trasversale di dimensioni 200x175 con spessori di fondazione e ritti pari a 25 cm. Tale sezione si considera rappresentativa degli attraversamenti AT05, AT06, AT07, AT10, AT12, AT13, AT14, AT15, AT16 AT17, AT18.

- Scatolare a U 250x200 cm

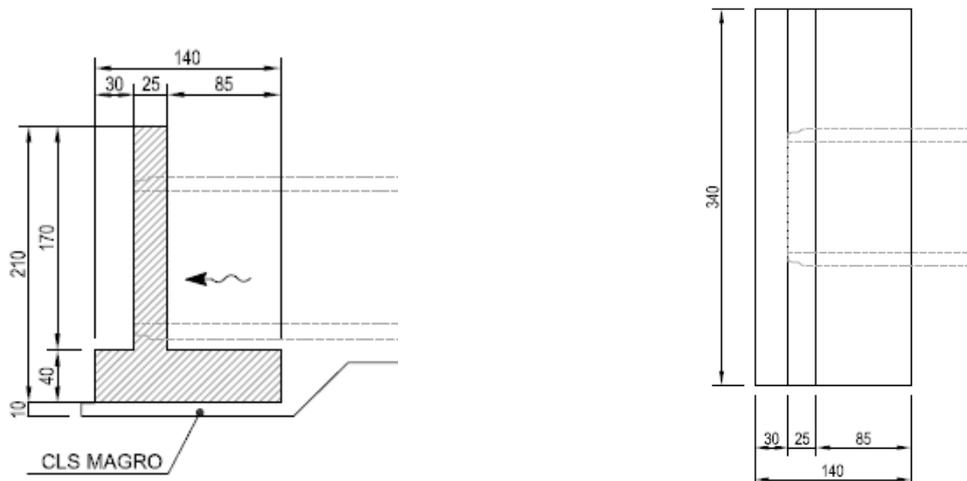


Attraversamento AT04

Si verifica la sezione trasversale di dimensioni 250x200 con spessore di fondazione pari a 40 cm dei ritti pari a 25 cm. Tale sezione si considera rappresentativa degli attraversamenti AT03, AT04, AT11, AT19, AT20.

Si verificano lo scorrimento, il ribaltamento e la stabilità globale dell'opera schematizzando la sezione longitudinale come un muro di sostegno.

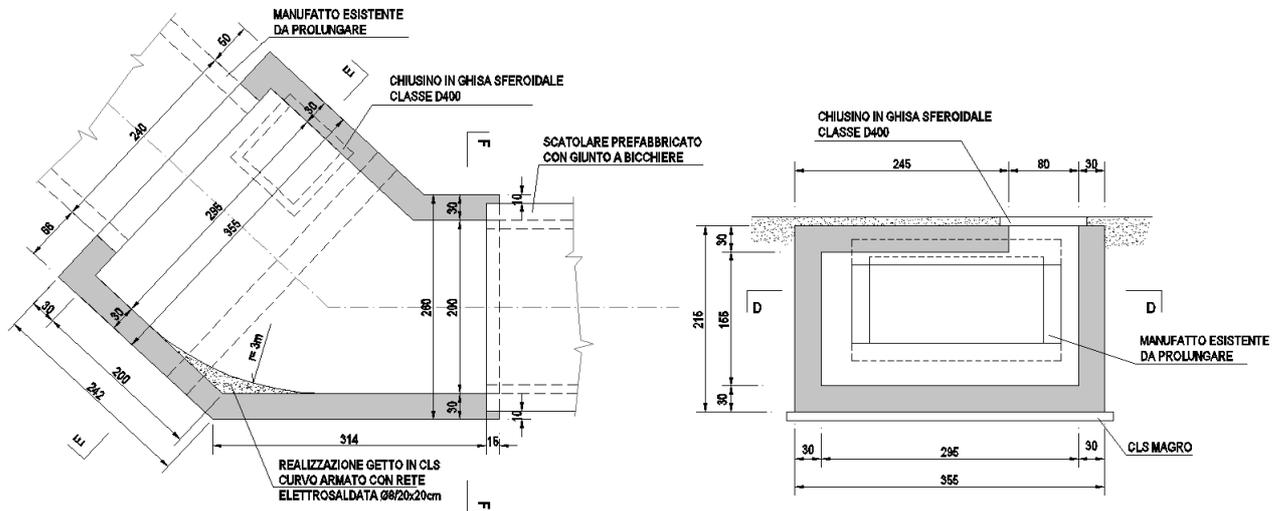
- Muro H = 170 cm



Attraversamento AT08

Si verifica un muro con paramento di altezza 170 cm e spessore 25 cm e con fondazione di lunghezza 140 cm e spessore 40 cm, identificativo dell'attraversamento AT08.

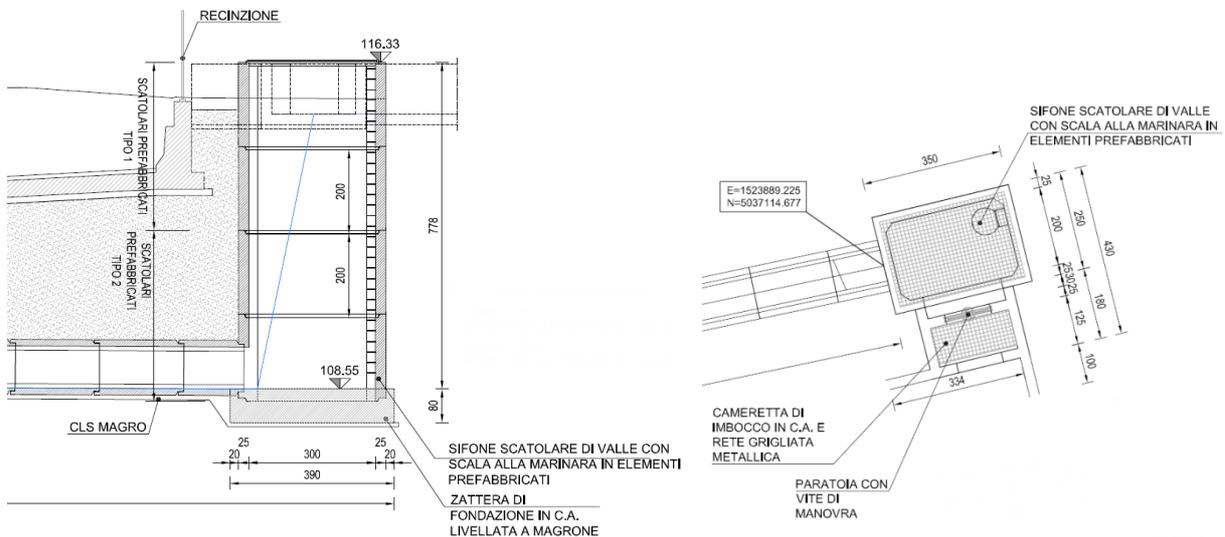
- Scatolare in opera 300x155 cm



Attraversamento AT01a

Si verifica un manufatto scatolare di dimensioni interne nette pari a 300x155 cm con solette e ritti di spessore 30 cm. Tale sezione si considera rappresentativa del manufatto di imbocca/sbocco dell'attraversamento A01a.

- Scatolare prefabbricato 200x300 cm



Attraversamento AT07

Si verifica un modello ad anello chiuso di dimensioni interne nette 200x300 cm con pareti di spessore 25 cm che schematizza gli imbocchi/sbocchi prefabbricati. In particolare si analizzano 3 differenti altezze del manufatto, pari a 4.00 m, 8.00 m e 12.00 m.

Questa tipologia di opera si presenta negli attraversamenti AT01, AT06, AT06a, AT07, AT10, AT12, AT13, AT14, AT15, AT16, AT17 e AT18.

1.1 Criteri di calcolo

Le opere oggetto della presente relazione sono state progettate e calcolate secondo i metodi della scienza delle costruzioni, adottando per le verifiche il criterio degli stati limite (S.L.).

I criteri generali di sicurezza, le azioni di calcolo e le caratteristiche dei materiali sono stati assunti in conformità con il D.M. 14.01.2008 – “Norme tecniche per le costruzioni” e relativa circolare esplicativa (Circolare 02.02.2009 n. 617/C.S.LL.PP.).

Con riferimento alle NTC, per le opere in oggetto si considerano i seguenti parametri di calcolo:

Vita nominale	$V_N = 50$ anni (§ 2.4.1 “Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale”)
Classe d'uso	IV (§ 2.4.2, “Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l’ambiente. Reti viarie di tipo A o B e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.”)
Coefficiente d'uso	$C_U = 2.0$
Periodo di riferimento	$V_R = V_N * C_U = 100$ anni ≥ 35 anni

2 **NORMATIVA**

Si riportano nel seguito la normativa tecnica adottata per il dimensionamento delle opere strutturali.

2.1 **Normativa tecnica di riferimento**

2.1.1 **Geotecnica**

- Circ. Dir. Centr. Tecn. N°97/81 “Istruzioni relative alle Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegni delle terre e delle opere di fondazione”.
- 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”
- Raccomandazioni AICAP “Ancoraggi nei terreni e nelle rocce” ed. maggio 1993.
- Associazione Geotecnica Italiana [1984] - "Raccomandazioni sui pali di fondazione"
- UNI EN 1997-1 (Eurocodice 7) – Febbraio 2005: “Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali”.

2.1.2 **Materiali**

- UNI EN 197-1 giugno 2001 – “Cemento: composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni;
- UNI EN 11104 marzo 2004 – “Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità”, Istruzioni complementari per l’applicazione delle EN 206-1;
- UNI EN 206-1 ottobre 2006 – “Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità”.

2.1.3 **Costruzioni in c.a. e acciaio**

- Legge 5 Novembre 1971 N° 1086 – “Norme per la disciplina delle opere in calcestruzzo cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica”;
- D.M. 3 Dicembre 1987 - “Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate”;
- D.M. 09.01.1996 - “Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento normale e precompresso e per le strutture metalliche”
- Circolare LL.PP. 4 Luglio 1996 n° 156 AA.GG./S.T.C. – “Istruzioni per l’applicazione delle «Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi» di cui al D.M. 16.01.1996”;
- Circolare LL.PP. 10 Aprile, n° 65/AA.GG. – “Istruzioni per l’applicazione delle «Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica» di cui al D.M. 16.01.1996”;
- D.M. 16.01.1996 - “Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi
- Istruzioni CNR-UNI 10011/97 – “Costruzioni in acciaio. Istruzioni per il calcolo, l’esecuzione, il collaudo e la manutenzione”
- Istruzioni CNR 10030/87 – “Anime irrigidite di travi a parete piena”
- Istruzioni CNR-UNI 10016/00 – “Strutture composte di acciaio e calcestruzzo. Istruzioni per l’impiego nelle costruzioni”
- Istruzioni CNR 10018-85 – “Apparecchi di appoggio in gomma e in PTFE nelle costruzioni”
- UNI EN 1990 (Eurocodice 0) – Aprile 2006: “Criteri generali di progettazione strutturale”;
- UNI EN 1991 (Eurocodice 1) – Agosto 2004 – Azioni in generale”;
- UNI EN 1992 (Eurocodice 2) – Novembre 2005: “Progettazione delle strutture di calcestruzzo”.

2.1.4 **Ponti stradali**

- D.M. 04/05/1990 - "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, la esecuzione e il collaudo dei ponti stradali";
- Ministero LL.PP. 25/02/1991 - "Istruzioni relative alla normativa tecnica dei ponti stradali";

- Istruzioni CNR-DT 207/2008 – “Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni”;
- UNI EN 1993 (Eurocodice 3) – Ottobre 1993: “Progettazione delle strutture in acciaio”.
- UNI EN 1994 (Eurocodice 4) – “Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo”.

2.1.5 Sismica

- Legge 2 Febbraio 1974 n.64 - “Provvedimenti per le costruzioni, con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;
- D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 - “Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica”;
- UNI EN 1991-2 (Eurocodice 1) – Marzo 2005 – Azioni sulle strutture - Parte 2: “Carico da traffico sui ponti”;
- UNI EN 1992-2 (Eurocodice 2) – Gennaio 2006 - “Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 2: “Ponti in calcestruzzo - progettazione e dettagli costruttivi”;
- Ordinanza della protezione civile n.2788 del 12/06/1998 - “Individuazione delle zone ad elevato rischio sismico del territorio nazionale” GU 146 del 25/06/1998
- Ordinanza 3274 del 20/03/03 del Consiglio dei ministri – Allegato 1 – “Criteri per l’individuazione delle zone sismiche – Individuazione, formazione e aggiornamento degli elenchi nelle medesime zone”
- Ordinanza 3274 del 20/03/03 del Consiglio dei ministri – Allegato 4 – “Norme Tecniche per il progetto sismico delle opere di fondazione e sostegno dei terreni”
- Ordinanza n.3316 - Modifiche ed integrazioni all’Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20.03.03
- UNI EN 1998-1 (Eurocodice 8) – Marzo 2005: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 1: Regole generali – Azioni sismiche e regole per gli edifici”;
- UNI EN 1998-2 (Eurocodice 8) – Febbraio 2006: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 2: Ponti”;
- UNI ENV 1998-5 (Eurocodice 8) – Gennaio 2005: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 2: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici”.

2.2 Normativa tecnica vigente

- D.M. Min. II. TT. del 14 gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni;
- Circolare LL.PP. n°617 del 02/02/2009 - “Istruzioni per l’applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008”;
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Servizio Tecnico Centrale (febbraio 2008) - “Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive”.

2.3 Bibliografia e altri riferimenti

- Lancellotta R. [1991] “Geotecnica” – Edizioni Zanichelli.
- Migliacci – F. Mola – “Progetto agli stati limite delle strutture in c.a.” - Masson Italia Editori 1985
- C. Cestelli Guidi - “Geotecnica e tecnica delle fondazioni” - Ulrico Hoepli Editore 1987
- R. Lancellotta – “Geotecnica” - Edizioni Zanichelli 1987
- Bowles J.E.: “Foundations Analysis and Design” 4th edition - McGraw-Hill – New York, 1988
- Bustamante M., Gianceselli L. [1982] - “Pile bearing capacity prediction by means of static penetrometer CPT” -.Pr. of the 2th European symposium on penetration testing, Amsterdam.

3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Per gli elementi strutturali in cemento armato è previsto l'impiego dei seguenti materiali.

3.1 Calcestruzzo

3.1.1 Calcestruzzo per getti in opera

Classe minima	C28/35		
Classe di esposizione ambientale	XC1 – XF3		
Resistenza caratteristica a compressione cubica a 28 gg	R_{ck}	≥ 30.00	MPa
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica	$f_{ck} = R_{ck} * 0.83 =$	24.90	MPa
Resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm} = f_{ck} + 8 =$	32.90	MPa
Modulo elastico	$E_c = 22000 * (f_{cm} / 10)^{0.3} =$	31447	MPa
Valore medio di resistenza a trazione semplice	$f_{ctm} = 0.3 * (f_{ck})^{2/3} =$	2.56	MPa
Resistenza di calcolo a trazione semplice	$f_{ctk} = 0.7 * f_{ctm} =$	1.798	MPa

Stato limite ultimo

Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_C =$	1.5	
Coefficiente riduttivo per resistenze di lunga durata	$\alpha_{CC} =$	0.85	
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} = \alpha_{CC} * f_{ck} / \gamma_C =$	14.11	MPa
Resistenza di calcolo a trazione semplice	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_C =$	1.19	MPa
Valore ultimo della deformazione a compressione	$\epsilon_{cu} = 3.5 \%$		

Stato limite di esercizio

Tensione max di compressione – Comb. Rara	$\sigma_c = 0.60 * f_{ck} =$	14.94	MPa
Tensione max di compressione – Comb. Quasi perm.	$\sigma_c = 0.45 * f_{ck} =$	11.20	MPa

Per il magrone si utilizza un calcestruzzo di classe C12/15.

3.2 Acciaio

3.2.1 Acciaio in barre per getti

Classe	B450C		
Tensione caratteristica di rottura a trazione	$f_{tk} =$	≥ 540	MPa
Tensione caratteristica di snervamento a trazione	$f_{yk} =$	≥ 450	MPa
Modulo elastico	$E_s =$	200000	MPa

Stato limite ultimo

Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_S =$	1.15	
Resistenza di calcolo	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_S =$	391.30	MPa
Valore ultimo della deformazione a trazione	$\epsilon_{cu} = 10 \%$		

Stato limite di esercizio

Tensione max di trazione	$\sigma_s = 0.80 * f_{yk} =$	360.00	MPa
--------------------------	------------------------------	--------	-----

3.3 Durabilità dei materiali

3.3.1 Conglomerati cementizi

Le classi di esposizione e le conseguenti limitazioni sulla composizione del calcestruzzo sono state ricavate ai sensi della normativa UNI EN 206-1 e UNI 11104, delle istruzioni contenute nella C.M. n°617 per l'applicazione delle NTC2008.

A seconda dell'esposizione ambientale, per opere con $V_N = 50$ anni la circolare al punto C4.1.6.1.3 impone il rispetto dei limiti di copriferro riportati nella tabella successiva e, per strutture con $V_N = 100$ anni, una maggiorazione di copriferro pari a $\Delta c_{dev} = 10$ mm. Per classi di resistenza inferiori a C_{min} i valori sono da aumentare di 5 mm. Nel caso in oggetto si prevede pertanto $\Delta c_{dev} = 0$ mm.

C_{min}	C_o	ambiente	barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
			$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

Copriferri minimi in mm ($V_N = 50$ anni)

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Condizioni ambientali e classi di esposizione

La classe di esposizione è determinata dal fatto che la struttura è sia immersa nel terreno a contatto le acque di falda, sia a contatto con l'ambiente esterno

Si considerano quindi le classe XC2 – XF3 con le relative limitazioni:

- Rapporto acqua/cemento < 0.60
- Classe di resistenza > C25/30
- Dosaggio cemento > 340 kg/m³

Le strutture in esame sono in ambiente ordinario, pertanto adottando copriferro minimo nominale $c = 40$ mm.

$$C_{nom} = C_{min} + \Delta c_{dev} + 0 = 25 + 0 + 0 = 25 \text{ mm} < c = 40 \text{ mm}$$

3.4 Resistenza al fuoco

Con riferimento al § 3.6.1.2 delle NTC, in accordo con le caratteristiche funzionali dell'opera, si assume il seguente livello prestazionale in caso di incendio:

Livello I "Nessun requisito specifico di resistenza al fuoco dove le conseguenze del collasso delle strutture siano accettabili o dove il rischio di incendio sia trascurabile".

4 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Si riporta nel seguito la caratterizzazione geotecnica di riferimento dedotta dalle indagini geognostiche e quella utilizzata per il calcolo. Per informazioni di maggior dettaglio vedi direttamente la documentazione geotecnica di progetto.

4.1 Stratigrafie di riferimento

“I sondaggi eseguiti hanno messo alla luce la presenza lungo la Traccia A2 e parte della Traccia B, di una coltre di materiale di terreno rimaneggiato con prevalente matrice limoso-sabbiosa, con frammenti lateritici, cls, ed materiale da demolizione, con spessore nell’ordine dei 3,5 e i 4,5 m.

Al di sotto di tale livello si rinviene un deposito marcatamente granulare, ghiaie e sabbie, sabbie con ghiaia localmente intervallate da livelli più limosi.

In superficie è presente una sottile coltre di terreno di coltivo, l’orizzonte bruno superficiale si esaurisce entro i primi 1.5 m di profondità, solo nel sondaggio S6 eseguito dalla Terra Company tale spessore ha raggiunto i 3 m.

Al di sotto di tale livello si rinviene un deposito marcatamente granulare, ghiaie e sabbie, sabbie con ghiaia localmente intervallate da livelli più limosi.

Al fine di effettuare una suddivisione del sottosuolo, in funzione della profondità, sono state individuate 4 unità:

- TERRENO RIMANEGGIATO: ove individuato presenta spessori variabili da 1,2 m fino a 4,5 m con valori di N_{SPT} altrettanto variabili;
- STRATO “1”: con valori di $NSPT < 30$ colpi/piede presente a profondità variabile che raggiungono anche i 10 m dal p.c.
- STRATO “2”: con valori di $NSPT$ compresi tra 30 e 50 colpi/piede presenta spessori variabili compresi tra 0 e 7 m, si osserva una tendenza alla riduzione degli spessori in direzione Est (Tratta B) indicativamente fino alla profondità di 15-18 m dal p.c.;
- STRATO “3”: con valori di $NSPT > 50$ colpi/piede presente oltre la profondità di 10-15 m dal p.c. fino a fine indagine;

Nella tabella seguente sono indicati per ciascun carotaggio gli spessori delle singole unità, per quanto concerne la prima unità, i valori di N_{SPT} misurati sono da intendersi significativi per il terreno naturale, per il terreno rimaneggiato, vista l’estrema eterogeneità dello stesso e la scarsità dei dati disponibili, non è stato possibile fornire una parametrizzazione attendibile sulla base delle indagini.

	S13-1 HPC	S13-2 HPC	MW/13-1 HPC	S1 TC	S2 TC	S3 TC	S4 TC	S5 TC	S6 TC	S14.1 HPC	S14.2 HPC	S14.3 HPC	MW/14.1 HPC	MW/14.2 HPC	1N RCT	2N RCT	3N RCT
TERRENO RIMANEGGIATO	fino a 4,5 m	fino a 3,5 m	fino a 3,5 m	fino a 1,5 m	fino a 4,2 m	fino a 1,2 m	-	-	-	-	-	-	-	fino a 1,0 m	fino a 3,7 m	fino a 1,9 m	-
1° STRATO N < 30	da 4,5 m a 7,5 m	da 3,5 m a 6,0 m	da 3,5 a 6,0 m	da 1,5 m a 6,0 m	-	da 1,2 m a 7,5 m	fino a 9,0 m	fino a 6,0 m	fino a 6,0 m	fino a 7,5 m	fino a 6,0 m	fino a 3,0 m	fino a 10,5 m	da 1,0 m a 12,0 m	da 3,7 a 4,5 m	da 1,9 a 3,0 m	fino a 3,0 m
2° STRATO 30 < N < 50	da 9,0 m a 15 m	da 7,5 m a 18 m	da 7,5 m a 10,5 m	da 7,5 m a 13,5 m	da 4,2 m a 15 m	da 9,0 m a 16,5 m	da 9,0 m a 12,0 m	-	da 6,0 m a 9,0 m	da 7,5 m a 12,0 m	da 6,0 m a 12,0 m	da 3,0 m a 9,0 m	da 10,5 m a 12,0 m	da 12,0 m a 18,0 m	da 6,0 m a 9,0 m	da 4,5 m a 15,0 m	da 3,0 m a 6,0 m
3° STRATO N > 50	oltre 18,0 m	oltre 21,0 m	-	oltre 15,0 m	oltre 16,5 m	oltre 18,0 m	oltre 12,0 m	oltre 6,0 m	oltre 9,0 m	oltre 12,0 m	oltre 12,0 m	oltre 9,0 m	oltre 12,0 m	oltre 18,0 m	oltre 12,0 m	oltre 16,5 m	oltre 6,0 m

Tabella 1: spessore delle singole unità

All'interno del primo strato è stato inserito anche l'orizzonte di coltivo e lo strato superficiale più marcatamente limoso, il cui spessore mediamente si esaurisce entro 1 – 1.2 m, di questo strato superficiale tuttavia non sono disponibili valori di SPT.

Di seguito vengono riportati i vari parametri geotecnici corrispondenti alle diverse unità litotecniche identificate.

Strato	Terreno Rimaneggiato	1	2	3
N _{SPT}	-	< 30 (media 20)	30 + 50 (media 38)	>50 (media 63)
N ₃₀ (60%)	-	17	36	63
N ₁ (60%)	-	20	30	64
D _{r(k)} (%)	20	38	57	85
γ (Kn/m ³)	17	18	19	19
γ' (Kn/m ³)	7	8	9	9
φ _{PC} (k) (°)	30,8	35,87	38,05	41,27
φ _R (k) (°)	26,7	34,25	37,95	40,65
c (kg/cm ²)	0	0	0	0
E (kg/cm ²)	40	185	330	630

Tabella 2

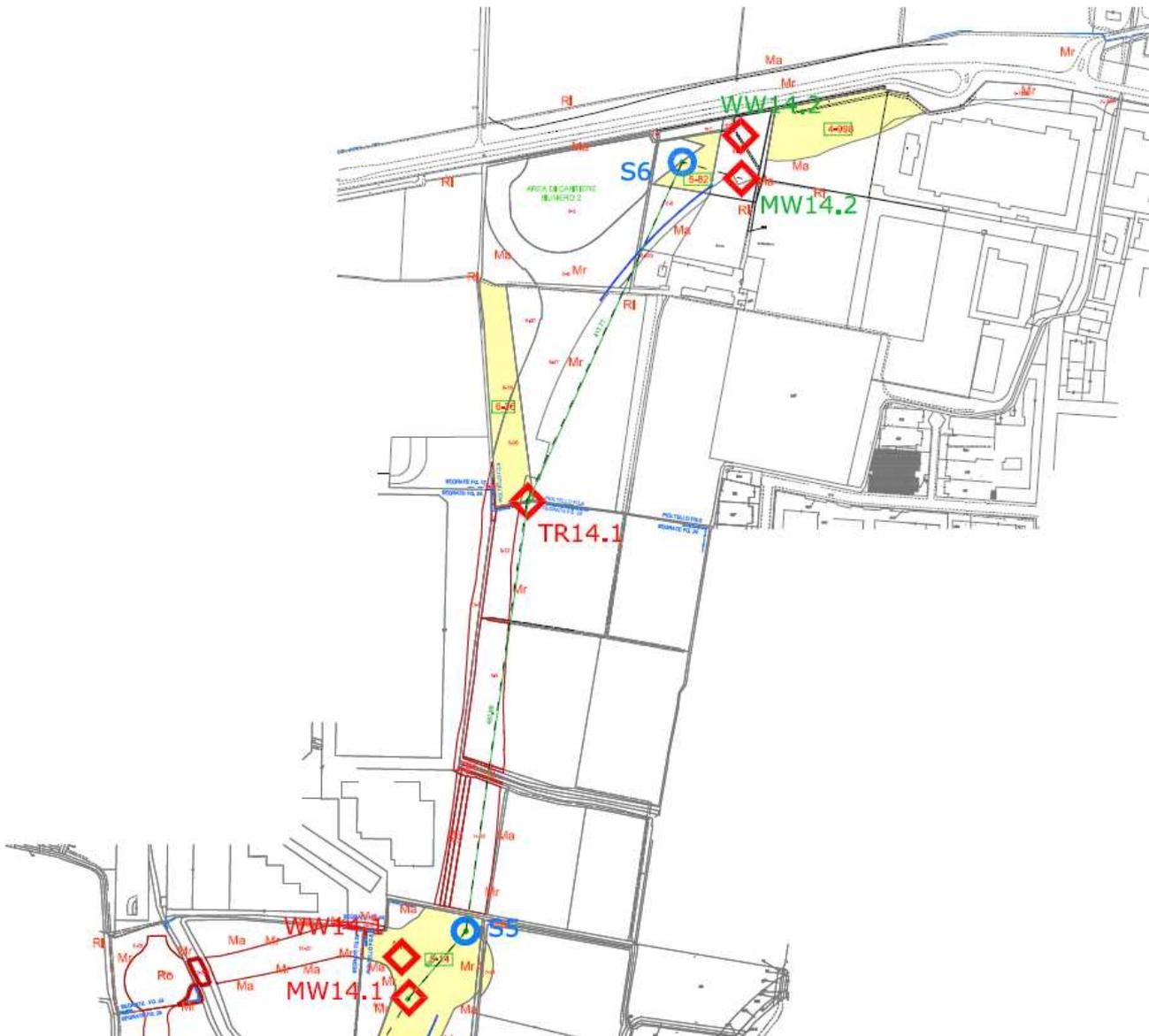
- N_{SPT} = resistenza penetrometrica misurata dalle prove SPT in foro di sondaggio (colpi/piede);
- $N_{(60\%)}$ = resistenza penetrometrica dinamica corretta rispetto:
 - al rendimento del sistema di battitura (73% per penetrometro dinamico, invece quello del sistema di battitura dell'SPT a sganciamento automatico è del 60%.);
 - alla profondità;
 - al rapporto $N_{SCPT} / N_{SPT} = 0,6$ proposto dallo S.G.I. (Cestari 1996);
- $N_{1(60\%)}$ = $N_{(60\%)}$ normalizzato rispetto alla tensione litostatica efficace secondo la formula $N_1 = N_{SPT} \cdot \sqrt{(\sigma_p / \sigma'_{vo})}$ Liao e Whithman (1986);
- Dr = densità relativa (%), ricavata in base al metodo di Skempton per sabbie fini(65) = $N_{SPT N} / Dr^2$;
- γ = peso di volume naturale del terreno (kN/m^3), stimato nell'ambito degli usuali intervalli di variazione compatibili con la natura granulometrica ed il grado di addensamento;
- γ' = peso di volume naturale del terreno (kN/m^3) γ , in termini di sforzi efficaci;
- φ_{PC} = angolo di attrito di picco è ricavato le correlazioni proposte da Schmertmann (1978) in funzione di Dr e della litologia;
- φ_R = angolo di attrito ridotto che tiene in considerazione del basso grado di addensamento che può far temere l'insorgere di grandi deformazioni prima ancora del raggiungimento della secondo Vesic (1970);
- c = coesione (kg/cm^2) parametro difficilmente stimabile con le prove penetrometriche, viene assegnato un valore modesto unicamente sulla base della tipologia di materiale presente;
- E = modulo di elasticità (kg/cm^2), calcolato in base alla relazione generica il cui valore numerico dipende dal valore di resistenza penetrometrica e dalla frazione granulometrica dominante (da bowles - fondazioni). Per i valori dei moduli di deformazione E non si applica il 5° percentile, bensì la mediana, poiché non si è in presenza nè di azioni A, nè di resistenze R;
- x_k = i valori contraddistinti dal pedice k sono da intendersi caratteristici, ovvero determinati secondo la seguente formula

$$= x_k = x_{mean} - (1 + k_n \cdot V_x);$$

dove:

- x_{mean} : valore medio;
- V_x : deviazione standard / media;
- k_n : -1.645;

l'EC7 fissa, per i parametri della resistenza al taglio, una probabilità di non superamento del 5%, alla quale corrisponde, per una distribuzione di tipo gaussiano.



Stralcio planimetrico delle indagini effettuate

4.2 Stratigrafie di calcolo

La stratigrafia dei terreni di fondazione adottata nel calcolo è stata ipotizzata secondo le seguenti caratteristiche geotecniche:

Da [m]	A [m]	Formazione	Descrizione
+H rilevato	+0 (*)	R	Rilevato di nuova formazione
+0 (*)	-12.0	1	Strato 1
-12.0	-18.0	2	Strato 2
> -18.0		3	Strato 3

Formazione	γ [kN/m ³]	Valori medi			Valori minimi	
		c' [kPa]	Φ' [°]	c' [kPa]	Φ' [°]	
1	18	-	35.0	-	34.0	
2	19	-	38.0	-	37.0	
3	19	-	41.0	-	37.0	

Stratigrafia di calcolo spalle
(* La quota di zero coincide con la quota del p.c. esistente
 γ = peso di volume naturale
 Φ' = angolo di attrito
 c' = intercetta di coesione

Per il materiale costituente il nuovo rilevato si considerano i seguenti parametri geotecnici:

Formazione	γ [kN/m ³]	c' [kPa]	Φ' [°]
Rilevato	20	0	35

Parametri stratigrafici di calcolo del materiale di reinterro

Per i reinterri a tergo delle opere di sostegno, dato che il terreno in sito utilizzato per i ritombamenti ha buone caratteristiche meccaniche, si considerano gli stessi parametri assunti per il terreno di nuovo rilevato. La quota di falda di progetto è posta a quota tra -2.50 e -3.00 m dal p.c. esistente, vedi i profili di progetto delle opere di sostegno.

4.3 Determinazione costante di sottofondo

Nel presente capitolo si stima la costante di sottofondo da utilizzare successivamente nei calcoli strutturali per simulare la risposta elastica del terreno alle sollecitazioni dovute ai carichi dell'opera.

Il calcolo della costante (k_s) è stato condotto applicando il procedimento di Bowles (1988) per fondazioni superficiali: tale teoria utilizza le seguenti relazioni:

$$k_s = \frac{q}{\Delta H}$$

$$k_s = \frac{E_s}{B' \cdot (1 - \mu^2) \cdot I_s \cdot I_F}$$

dove:

- q carico agente sul terreno;
- ΔH cedimento al di sotto del piano fondazione;
- E_s modulo elastico medio del terreno di fondazione;
- B' minima dimensione della fondazione di riferimento;
- μ coefficiente di Poisson del terreno di fondazione, assunto pari a 0.3.

Si calcolano in particolare due valori corrispondenti al centro della fondazione e allo spigolo, effettuando infine una media dei valori calcolati. Per il calcolo in corrispondenza del centro occorre dividere la fondazione rettangolare in 4 elementi ancora rettangolari uguali tra di essi secondo la teoria di Newmark sommando quindi i contributi del denominatore della formula suddetta di ciascun elemento; in questo caso, inoltre il termine B' è pari alla metà della base totale B . Per il calcolo della costante in corrispondenza dello spigolo si ha un solo termine in cui B' è pari alla larghezza totale della fondazione B . Il procedimento appena citato, come già riferito, si basa sulla distribuzione degli incrementi di sforzo nel terreno di Boussinesq che è esplicitata in forma semplice dall'equazione di Newmark applicabile su uno spigolo di un'area rettangolare: da ciò deriva la necessità di discretizzare l'area di partenza in 4 rettangoli al fine di individuare lo stato di sforzi e di cedimenti al centro della stessa. Si effettua la somma al denominatore in quanto è necessario sommare i cedimenti dovuti a ciascun elemento che nell'equazione della costante compaiono appunto al denominatore.

Il valore del coefficiente di influenza I_s è stato calcolato attraverso la seguente equazione:

$$I_s = I_1 + \frac{1 - 2 \cdot \mu}{1 - \mu} \cdot I_2$$

dove:

- I_1 e I_2 coefficienti dipendenti dai rapporti L/B e H/B' ;
- H altezza dello strato compressibile, assunto pari a 5 volte il valore della base della fondazione;
- B' parametro dipendente dal punto al di sotto della fondazione in cui si vuole calcolare la costante elastica;
- L sviluppo longitudinale della fondazione.

Il valore del coefficiente di influenza I_F è stato estrapolato dal seguente diagramma.

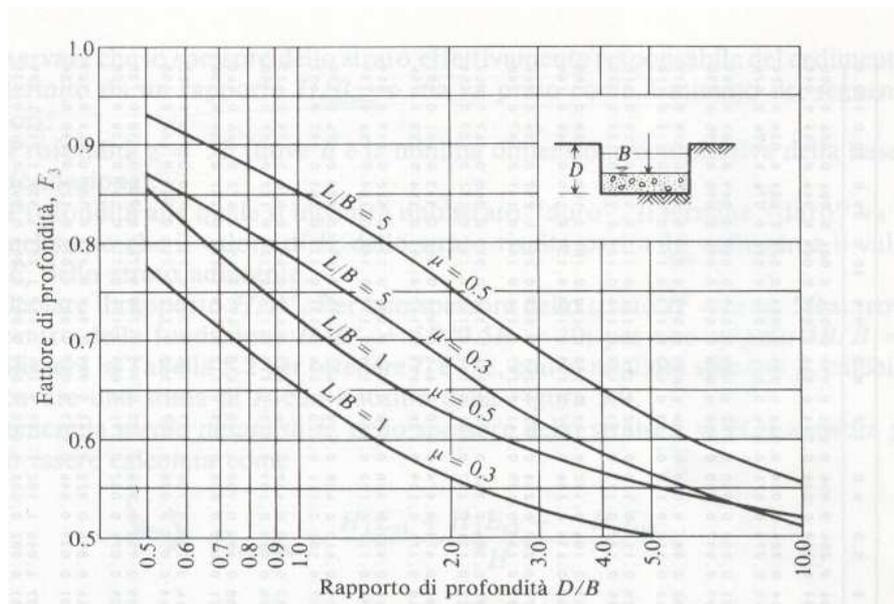


Grafico per la determinazione del coefficiente di influenza I_F

I valori medi, utilizzati nei calcoli strutturali, è stata effettuata nel seguente metodo considerando la costante al centro in misura maggiore rispetto a quella sullo spigolo secondo una media pesata suggerita dall'Autore.

$$k_{s\text{-media}} = \frac{4 \cdot k_{s\text{-centro}} + k_{s\text{-spigolo}}}{5}$$

Utilizzando le relazioni descritte precedentemente sono stati effettuati i calcoli riassunti nelle tabelle seguenti.

Scatolare 2.00x1.75 m

Caso	D (m)	L (m)	B' (m)	D/B	L/B	H/B'	l_1	l_2	l_s	I_F	k_s (kN/m ³)
centro	2	2.5	1.25	0.80	1.00	10.00	0.498	0.016	0.507	0.69	18842
spigolo			2.5			5.00	0.437	0.031	0.455	0.69	42029
media											23480

Scatolare 2.50x2.00 m

Caso	D (m)	L (m)	B' (m)	D/B	L/B	H/B'	l_1	l_2	l_s	I_F	k_s (kN/m ³)
centro	2.4	3.0	1.5	0.80	1.00	10.00	0.498	0.016	0.507	0.69	15702
spigolo			3			5.00	0.437	0.031	0.455	0.69	35024
media											19566

Scatolare 3.00x1.55 m

Caso	D (m)	L (m)	B' (m)	D/B	L/B	H/B'	l_1	l_2	l_s	I_F	k_s (kN/m ³)
centro	2.35	3.6	1.8	0.65	1.00	10.00	0.498	0.016	0.507	0.72	12467
spigolo			3.6			5.00	0.437	0.031	0.455	0.72	27810
media											15536

5 CRITERI DI CALCOLO

L'analisi del muro di sostegno è stata condotta il programma MAX 10.0 (Aztec Informatica) nella forma originale commercializzata senza alcuna modifica apportata da parte dell'utente. Il software è dedicato all'analisi e al calcolo di dei muri di sostegno. L'analisi dei muri a U è stata condotta il programma SCAT 11.0 (Aztec Informatica) nella forma originale commercializzata senza alcuna modifica apportata da parte dell'utente. Il software è dedicato all'analisi e al calcolo di opere scatolari.

Le strutture vengono schematizzate come telai piani e vengono risolte mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente i telai vengono discretizzati in serie di elementi connessi fra di loro nei nodi facendo riferimento ad una larghezza unitaria di struttura.

La verifica di resistenza delle sezioni nei vari elementi strutturali, viene condotta tenendo conto delle condizioni più gravose che si individuano dall'involuppo delle sollecitazioni agenti nelle diverse combinazioni di carico.

Le verifiche si basano sul concetto dei coefficienti di sicurezza parziali e considerano due famiglie di combinazioni (indicate come A1 - M1 e A2 - M2) generate con le seguenti modalità:

- caso A1 - M1: in questo tipo di combinazioni vengono incrementati le azioni permanenti e variabili con i coefficienti (γ_G , γ_Q) e vengono lasciate inalterate le caratteristiche di resistenza del terreno. Le combinazioni ottenute sono rilevanti per stabilire la capacità strutturale delle opere che interagiscono con il terreno;
- caso A2 - M2: in questo tipo di combinazioni vengono incrementati i carichi variabili e vengono ridotte le caratteristiche di resistenza del terreno ($\tan(\phi)$, c' , c_u) secondo i coefficienti parziali ($\gamma_{\tan\phi}$, $\gamma_{c'}$, γ_{c_u} , γ_{qu}) definiti da normativa. Le combinazioni ottenute sono rilevanti per il dimensionamento geotecnico.

La soluzione si ottiene dalla combinazione dei casi A1 - M1 e A2 - M2.

Le combinazioni e i coefficienti moltiplicativi delle singole azioni vengono definiti in base a quanto indicato al § 5.1.3.12. delle NTC.

5.1 Verifiche agli Stati Limite Ultimi

Sono effettuate le verifiche con riferimento ai seguenti stati limite:

- SLU di tipo geotecnico (GEO) e di equilibrio di corpo rigido (EQU):
 - stabilità globale del complesso muro - terreno;
 - scorrimento sul piano di posa;
 - capacità portante del terreno di fondazione;
 - ribaltamento.
- SLU di tipo strutturale (STR)
 - raggiungimento della resistenza nelle strutture in c.a.

Per ogni stato limite considerato si accerta che sia soddisfatta la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

dove E_d e R_d rappresentano rispettivamente le sollecitazioni e le resistenze di progetto.

In accordo con le NTC 2008 le verifiche agli Stati Limite Ultimi (SLU) delle opere in oggetto sono effettuate secondo l'Approccio 1, applicando le seguenti combinazioni di carico (dove il segno '+' in ossequio alla normativa ha il significato di 'combinato con'):

- Combinazione 1: A1 + M1 + R1
- Combinazione 2: A2 + M2 + R2

I set di fattori di sicurezza parziali sulle azioni (A1 e A2), sui parametri geotecnici (M1 e M2) e sulle resistenze (R1, R2 e R3) sono riportati rispettivamente nella Tabella 5.1, nella Tabella 5.2 e nella Tabella 5.3.

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali ⁽¹⁾	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Tabella 5.1: Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi_k$	γ_ϕ	1,0	1,25
Coazione efficace	c_k	γ_c	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_g	1,0	1,0

Tabella 5.2: Coefficienti parziali dei parametri geotecnici del terreno.

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE
	(R1)	(R2)	(R3)
Capacità portante della fondazione	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,4$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$
Resistenza del terreno a valle	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,4$

Tabella 5.3: Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO di muri di sostegno.

La verifica di stabilità globale dell'insieme terreno - opera è effettuata secondo l'Approccio 1, Combinazione 2:

$$A2+M2+R2$$

Il coefficiente parziale sulle resistenza, associato al caso 'R2', è pari a 1.0, mentre i coefficienti A2 e M2 sono quelli già citati sopra. In fase sismica, l'analisi viene condotta ponendo pari ad uno tutti i coefficienti A e cercando un fattore di sicurezza pari a 1.10.

5.2 Verifiche agli Stati Limite di Esercizio

Le verifiche agli Stati Limite di Esercizio (S.L.E.) sono state con riferimento ai valori caratteristici delle azioni e dei parametri di resistenza dei materiali e consistono nel controllare che i valori di tensione nei materiali strutturali siano inferiori ai limiti di normativa (punto 4.1.2.2.5 del D.M. 14/01/2008).

- Calcestruzzo compresso:
 - Comb. rara $\sigma_c < 0.60 \cdot f_{ck}$
 - Comb. quasi permanente $\sigma_c < 0.45 \cdot f_{ck}$
- Acciaio teso:
 - Comb. rara $\sigma_s < 0.80 \cdot f_{yk}$

5.4 Calcolo delle spinte

Metodo di Coulomb – spinta a riposo

La teoria di Coulomb considera l'ipotesi di un cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea. Dall'equilibrio del cuneo si ricava la spinta che il terreno esercita sull'opera di sostegno. In particolare Coulomb ammette, al contrario della teoria di Rankine, l'esistenza di attrito fra il terreno e la parete, e quindi la retta di spinta risulta inclinata rispetto alla normale alla parete stesso di un angolo di attrito terra-parete.

L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume γ , su una parete di altezza H , risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente):

$$S = 1/2 \gamma H^2 K_0 + p_v K_0 H$$

Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione:

$$K_0 = 1 - \sin\phi$$

dove ϕ rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfianco e p_v è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

Metodo di Coulomb – spinta attiva

L'espressione della spinta attiva esercitata da un terrapieno, di peso di volume γ , su una parete di altezza H , risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente):

$$S = 1/2 \gamma H^2 K_a$$

K_a rappresenta il coefficiente di spinta attiva di Coulomb nella versione riveduta da Muller-Breslau, espresso come:

$$K_a = \frac{\sin(\alpha + \phi)}{\sin^2\alpha \sin(\alpha - \delta) \left[1 + \frac{\sqrt{[\sin(\phi + \delta)\sin(\phi - \beta)]}}{\sqrt{[\sin(\alpha - \delta)\sin(\alpha + \beta)]}} \right]^2}$$

dove ϕ è l'angolo d'attrito del terreno, α rappresenta l'angolo che la parete forma con l'orizzontale ($\alpha = 90^\circ$ per parete verticale), δ è l'angolo d'attrito terreno-parete, β è l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale.

La spinta risulta inclinata dell'angolo d'attrito terreno-parete δ rispetto alla normale alla parete.

Il diagramma delle pressioni del terreno sulla parete risulta triangolare con il vertice in alto. Il punto di applicazione della spinta si trova in corrispondenza del baricentro del diagramma delle pressioni ($1/3 H$ rispetto alla base della parete). L'espressione di K_a perde di significato per $\beta > \phi$. Questo coincide con quanto si intuisce fisicamente: la pendenza del terreno a monte della parete non può superare l'angolo di natural declivio del terreno stesso.

Nel caso di terreno dotato di attrito e coesione c l'espressione della pressione del terreno ad una generica profondità z vale:

$$\sigma_a = \gamma z K_a - 2 c \sqrt{K_a}$$

Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni sulla parete risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento:

$$\gamma_a = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso di volume dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al

diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

Spinta in presenza di sisma - Formula di Wood

Nel caso di strutture rigide completamente vincolate, in modo tale che non può svilupparsi nel terreno uno stato di spinta attiva, l'incremento dinamico di spinta del terreno può essere calcolato come:

$$\Delta P_d = \alpha \gamma H^2$$

$$\alpha = a_g/g * S_s * \beta_m * S_t$$

H è l'altezza sulla quale agisce la spinta. Il punto di applicazione va preso a metà altezza.

Spinta in presenza di sisma - Metodo di Mononobe - Okabe

Sui muri di sostegno, per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma, si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta S' considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a:

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$ essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h .

In presenza di falda a monte, θ assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità: $\theta = \arctg[(\gamma_{sat}/(\gamma_{sat}-\gamma_w)) * (k_h/(1 \pm k_v))]$

Terreno a permeabilità elevata: $\theta = \arctg[(\gamma/(\gamma_{sat}-\gamma_w)) * (k_h/(1 \pm k_v))]$

Detta S la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da:

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente A vale:

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2\beta \cos\theta}$$

In presenza di falda a monte, nel coefficiente A si tiene conto dell'influenza dei pesi di volume nel calcolo di θ .

Adottando il metodo di Mononobe - Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente A viene posto pari a 1.

Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come:

$$F_{iH} = k_h W \quad F_{iV} = \pm k_v W$$

dove W è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.

5.5 Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a η_q . Cioè, detto Q_u , il carico limite ed R la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$\frac{Q_u}{R} \geq \eta_q$$

Si adotta per il calcolo del carico limite in fondazione il metodo di Meyerhof. L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$Q_u = c N_c d_c i_c + q N_q d_q i_q + 0.5 \gamma B N_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

In questa espressione si ha:

- c coesione del terreno in fondazione;
- ϕ angolo di attrito del terreno in fondazione;
- γ peso di volume del terreno in fondazione;
- B larghezza della fondazione;
- D profondità del piano di posa;
- q pressione geostatica alla quota del piano di posa.

I vari fattori che compaiono nella formula sono dati da:

$$A = e^{\pi \operatorname{tg} \phi}$$

$$N_q = A \operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi/2)$$

$$N_c = (N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi$$

$$N_\gamma = (N_q - 1) \operatorname{tg} (1.4\phi)$$

Indichiamo con K_p il coefficiente di spinta passiva espresso da:

$$K_p = \operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi/2)$$

I fattori d e i che compaiono nella formula sono rispettivamente i fattori di profondità ed i fattori di inclinazione del carico espressi dalle seguenti relazioni:

Fattori di profondità

$$d_q = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$$

$$d_q = d_\gamma = 1 \quad \text{per } \phi = 0$$

$$d_q = d_\gamma = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p} \quad \text{per } \phi > 0$$

Fattori di inclinazione

Indicando con θ l'angolo che la risultante dei carichi forma con la verticale (espresso in gradi) e con ϕ l'angolo d'attrito del terreno di posa abbiamo:

$$i_c = i_q = (1 - \theta/90)^2$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{\phi^\circ}\right)^2 \quad \text{per } \phi > 0$$

$$i_\gamma = 0 \quad \text{per } \phi = 0$$

5.6 Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante M_r) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante M_s) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto M_s/M_r sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_r . Eseguendo il calcolo mediante gli eurocodici si può impostare $\eta_r \geq 1.0$.

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza :

$$\frac{M_s}{M_r} \geq \eta_r$$

Il momento ribaltante M_r è dato dalla componente orizzontale della spinta S , dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terra-muro δ è positivo, ribaltante se δ è negativo. δ è positivo quando è il terrapieno che scorre rispetto al muro, negativo quando è il muro che tende a scorrere rispetto al terrapieno (questo può essere il caso di una spalla da ponte gravata da carichi notevoli). Se sono presenti dei tiranti essi contribuiscono al momento stabilizzante.

5.7 Verifica a scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento risulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s . Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta_s \geq 1.0$.

$$\frac{F_r}{F_s} \geq \eta_s$$

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta N la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno - fondazione e con B_f la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come:

$$F_r = N \operatorname{tg} \delta_f + c_a B_r$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 per cento.

Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra - fondazione, δ_f , diversi autori suggeriscono di assumere un valore di δ_f pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

5.8 Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a η_g . Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta_g \geq 1.0$

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop. Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_i \left(\frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) \operatorname{tg} \phi_i}{m} \right)}{\sum_i W_i \sin \alpha_i}$$

dove il termine m è espresso da:

$$m = \left(1 + \frac{\operatorname{tg} \phi_i \operatorname{tg} \alpha_i}{\eta} \right) \cos \alpha_i$$

In questa espressione n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i -esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i -esima, c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed u_i è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine m che è funzione di η . Quindi essa viene risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per η da inserire nell'espressione di m ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

5.9 Verifiche degli elementi in cemento armato

5.9.1 Verifiche agli Stati Limite Ultimi

5.9.1.1 Verifica a presso/tenso-flessione

Come previsto al § 4.1.2.1.2.4 delle NTC con riferimento alla generica sezione, la verifica di resistenza allo SLU si esegue controllando che:

$$M_{Rd} = M_{Rd}(N_{Ed}) \geq M_{Ed}$$

M_{Rd}	valore di calcolo del momento resistente corrispondente a N_{Ed} ;
N_{Ed}	valore di calcolo della componente assiale (sforzo normale);
M_{Ed}	valore di calcolo della componente flettente dell'azione.

5.9.1.2 Verifica per sollecitazione tagliante

Per la verifica a sollecitazione tagliante si esegue dapprima la verifica degli *elementi senza armature resistenti a taglio*, secondo quanto previsto § 4.1.2.1.3.1. delle NTC. Indicato con V_{Ed} il valore di calcolo dello sforzo di taglio agente allo SLU, si verifica che risulti:

$$V_{Ed} < V_{Rd} = \max \left\{ \left(0.18 \cdot k \cdot \frac{\sqrt[3]{100 \cdot \rho_{\ell} \cdot f_{ck}}}{\gamma_c} + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \right) \cdot b_w \cdot d; (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \right\}$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot \sqrt{k^3} \cdot \sqrt{f_{ck}}$$

$$\rho_{\ell} = \frac{A_{s\ell}}{b_w \cdot d} \leq 0.02$$

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed}}{A_c} \leq 0.2 \cdot f_{cd} \quad \text{tensione media di compressione nella sezione}$$

d altezza utile della sezione [mm]

b_w larghezza minima della sezione [mm]

Qualora la verifica non andasse a buon fine è necessario ricorrere ad *elementi provvisti di armature resistenti a taglio* secondo quanto previsto al § 4.1.2.1.3.2 delle NTC. Con riferimento all'armatura trasversale, la resistenza di calcolo a taglio è data dalle relazioni seguenti:

$$V_{Rd} = \min(V_{Rsd}, V_{Rcd}) \quad \text{resistenza di calcolo a taglio}$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \vartheta) \cdot \sin \alpha \quad \text{resistenza a taglio - trazione}$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot \frac{\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \vartheta}{1 + \text{ctg}^2 \vartheta} \quad \text{resistenza a taglio - compressione}$$

ϑ inclinazione puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse dell'elemento ($1.0 \leq \text{ctg} \vartheta \leq 2.5$)

α inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse dell'elemento

A_{sw} area dell'armatura trasversale

s interasse tra due armature trasversali consecutive

$f'_{cd} = 0.5 \cdot f_{cd}$ resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

α_c coefficiente maggiorativi pari a:

1 per membrature non compresse

$1 + \sigma_{cp}/f_{cd}$ per $0 \leq \sigma_{cp} < 0.25 \times f_{cd}$

1.25 per $0.25 f_{cd} \leq \sigma_{cp} \leq 0.5 \times f_{cd}$

$2.5 \times (1 - \sigma_{cp}/f_{cd})$ per $0.5 \times f_{cd} < \sigma_{cp} < f_{cd}$

6 ANALISI DEI CARICHI

Si riporta di seguito l'analisi dei carichi agenti sulla struttura oggetto della presente relazione.

6.1 Peso proprio e carichi permanenti

Per gli elementi in c.a. si considera un peso specifico $\gamma_c = 25 \text{ kN/m}^3$. Nei modelli numerici i pesi sono calcolati automaticamente dal software di calcolo.

6.2 Carichi accidentali

Si considera un sovraccarico accidentale a tergo dei muri a U pari a 20.00 kN/m^2 .

6.3 Sovraccarichi accidentali da traffico

Come azioni variabili da traffico gravante sulla soletta superiore del manufatto scatolare si assume lo schema di carico 1. Il carico di normativa applicato è il $Q_{1,k}$, ossia il mezzo convenzionale da 600 kN a due assi da 300 kN ognuno (carico tandem), con interasse di 1.20 m lungo il senso di marcia e il carico ripartito $q_{1,k}$ da 9.0 kN/m^2 .

Tale carico viene posizionato ortogonalmente all'asse del sottopasso e considerato ripartito sia in direzione longitudinale che trasversale.

In direzione trasversale lo si considera ripartito a favore di sicurezza solo sulla larghezza della corsia convenzionale di 3.00 m.

In direzione longitudinale il carico viene ripartito assumendo che la diffusione dal piano stradale alla quota del piano medio della soletta superiore avvenga con angolo di diffusione di 45° :

$$L_{dl} = 1.60 + 2 \times (0.20 + 0.3/2) = 2.30 \text{ m}$$

La pressione dovuta al Q_{1k} risulta pertanto:

$$Q_{1k,dis} = 600/(3.0 \times 2.30) = 86.96 \text{ kN/m}^2$$

a tale carico viene sommato il carico del $q_{1k,dis} = 9.0 \text{ kN/m}^2$

Tale carico sarà posizionato in due posizioni per massimizzare le sollecitazioni:

- in corrispondenza della mezzera della campata centrale;
- in adiacenza al ritto esterno.

6.4 Frenatura

Il carico frenante di normativa (q_3) è funzione del carico verticale totale agente sulla corsia convenzionale n.1, il quale viene ripartito sulla larghezza collaborante e sulla larghezza della vasca:

$$q_3 = 0.60 \cdot 2 \cdot 300 + 0.10 \cdot q_{1k} \cdot w_f \cdot L \cong 370 \text{ kN}$$

L'azione di cui sopra, viene applicata come un carico distribuito sulla soletta superiore dello scatolare. Il valore della frenatura equivalente da applicare è valutato distribuendo il valore del carico frenante, sulla lunghezza della soletta e sulla larghezza di diffusione del carico ipotizzato a 45° a partire dalla larghezza convenzionale della corsia ($L_{dt} = 3.0 + 2 \times (0.20 + 0.3/2) = 3.90 \text{ m}$)

Si ottiene di conseguenza:

$$q_{3,dis} = 370/(3.60 \cdot 3.90) \cong 26.35 \text{ kN/m}^2$$

6.5 Azione sismica (E)

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione, che costituisce l’elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. La pericolosità sismica del sito è definita in termini di:

a_g accelerazione orizzontale massima del terreno;
 F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
 T_C^* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

L’accelerazione orizzontale massima attesa a_g è riferita in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale di categoria A, nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} nel periodo di riferimento V_R per ogni stato limite considerato.

I valori dei parametri a_g , F_0 e T_C^* relativi alla pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell’intervallo di riferimento sono forniti nelle tabelle riportate nell’ALLEGATO B delle NTC.

6.5.1 Stati limite di progetto sismici

Nel caso in esame l’opera viene realizzata nel Comune di Segrate (MI), di coordinate geografiche:

Latitudine N: 45.4951°

Longitudine E: 9.3011°

Dato il periodo di riferimento della struttura $V_R = 100$ anni, si possono individuare i seguenti stati limite:

STATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_C^* [s]
SLO	60	0,029	2,547	0,206
SLD	101	0,035	2,571	0,225
SLV	949	0,070	2,646	0,295
SLC	1950	0,085	2,692	0,307

Parametri sismici per i vari stati limite di progetto

Con riferimento alle caratteristiche dell’opera, si è analizzato il seguente stato limite di progetto:

- Stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV): a seguito del terremoto la struttura subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali, mentre conserva invece una parte della esistenza e rigidità per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali.

Probabilità di superamento $P_{VR} = 10\%$

Tempo di ritorno $T_R = -V_R / \ln(1-P_{VR}) = -100 / \ln(1-0.10) = 949$ anni

6.5.2 Spettri di risposta

Per il sito in esame, in base alle caratteristiche geotecniche di riferimento e dalla morfologia del terreno descritti nei capitoli precedenti, il sottosuolo può essere classificato come:

Categoria sottosuolo “C”
 (§ 3.2.2, Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Categoria topografica "T1"
(§ 3.2.2, Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$).

Lo spettro di risposta elastico orizzontale $S_e(T)$ del sisma è definito dalle espressioni seguenti:

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \cdot \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T_C}{T} \right]$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T_D \cdot T_C}{T^2} \right]$$

T periodo di vibrazione orizzontale [s];

$S_e(T)$ accelerazione spettrale orizzontale [m/s^2];

$S = S_S \cdot S_T$ coefficiente della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche ;

S_S coefficiente di amplificazione stratigrafica (vedi tabella seguente);

S_T coefficiente di amplificazione topografica (vedi tabella seguente);

$\eta = \sqrt{10 / (5 + \xi)} \geq 0,55$ fattore che altera lo spettro elastico per smorzamento viscosi diversi dal 5%;

ξ coefficiente di smorzamento viscoso [%];

F_0 fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima;

$T_C = C_C \cdot T_C^*$ periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro;

C_C coefficiente definito nella tabella seguente;

$T_B = T_C / 3$

$T_D = 4 \cdot a_g / g + 1,6$ periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro.

Categoria sottosuolo	S_S	C_C
A	1.00	1.00
B	$1.0 \leq 1.40 - 0.40 \cdot F_0 \cdot a_g / g \leq 1.20$	$1.10 \cdot (T_C^*)^{-0.20}$
C	$1.0 \leq 1.70 - 0.6 \cdot F_0 \cdot a_g / g \leq 1.50$	$1.05 \cdot (T_C^*)^{-0.33}$
D	$0.90 \leq 2.40 - 1.50 \cdot F_0 \cdot a_g / g \leq 1.80$	$1.25 \cdot (T_C^*)^{-0.50}$
E	$1.0 \leq 2.00 - 1.10 \cdot F_0 \cdot a_g / g \leq 1.60$	$1.15 \cdot (T_C^*)^{-0.40}$

Coefficienti di amplificazione stratigrafica orizzontale

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1.0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1.2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1.2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1.4

Coefficienti di amplificazione topografica

Lo spettro di risposta elastico verticale $S_{ve}(T)$ del sisma è definito dalle espressioni seguenti:

$$0 \leq T < T_B \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_v} \cdot \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T_C}{T} \right]$$

$$T_D \leq T \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T_D \cdot T_C}{T^2} \right]$$

T periodo di vibrazione verticale [s]
 $S_{ve}(T)$ accelerazione spettrale verticale [m/s²]
 $F_v = 1,35 \cdot F_0 \cdot (a_g/g)^{0,5}$ fattore che quantifica l'accelerazione spettrale massima

I parametri S_s , T_B , T_C e T_D per la definizione dello spettro verticale sono indipendenti dalla categoria di suolo e assumono i valori riportati nella tabella seguente.

Categoria sottosuolo	S_s	T_B	T_C	T_D
A, B, C, D, E	1.0	0.05 s	0.15 s	1.0 s

Coefficienti di amplificazione stratigrafica verticale

Le capacità dissipative della struttura possono essere considerate nella fase di analisi attraverso una riduzione delle forze elastiche, che tiene conto in modo semplificato della capacità dissipativa anelastica della struttura, della sua sovrarigidità, dell'incremento del suo periodo proprio a seguito delle plasticizzazioni.

In tal caso, lo spettro di progetto $S_d(T)$ da utilizzare è lo spettro elastico ridotto sostituendo nelle formule corrispondenti η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. Si assume comunque $S_d(T) \geq 0,2a_g$.

Il valore del fattore di struttura q da utilizzare per ciascuna direzione della azione sismica, dipende dalla tipologia strutturale, dal suo grado di iperstaticità e dai criteri di progettazione adottati e prende in conto le non linearità di materiale. Esso può essere calcolato tramite la seguente espressione:

$$q = q_0 \cdot K_R$$

q_0 valore massimo del fattore di struttura che dipende dal livello di duttilità attesa, dalla tipologia strutturale e dal rapporto α_u/α_1 tra il valore dell'azione sismica per il quale si verifica la formazione di un numero di cerniere plastiche tali da rendere la struttura labile e quello per il quale il primo elemento strutturale raggiunge la plasticizzazione a flessione

K_R fattore riduttivo che dipende dalle caratteristiche di regolarità in altezza della costruzione

Restando a favore di sicurezza, si trascura la capacità dissipativa delle strutture assumendo $q = 1.00$ sia per la componente orizzontale che verticale dello spettro di progetto.

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0,070 g
F_0	2,646
T_C	0,295 s
S_S	1,500
C_C	1,571
S_T	1,000
q	1,000

Parametri dipendenti

S	1,500
η	1,000
T_B	0,155 s
T_C	0,464 s
T_D	1,879 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5+\xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C/3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_g(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0,000	0,105
T_B ←	0,155	0,277
T_C ←	0,464	0,277
	0,531	0,242
	0,598	0,215
	0,666	0,193
	0,733	0,175
	0,801	0,160
	0,868	0,148
	0,935	0,137
	1,003	0,128
	1,070	0,120
	1,138	0,113
	1,205	0,107
	1,273	0,101
	1,340	0,096
	1,407	0,091
	1,475	0,087
	1,542	0,083
	1,610	0,080
	1,677	0,077
	1,744	0,074
	1,812	0,071
T_D ←	1,879	0,068
	1,980	0,062
	2,081	0,056
	2,182	0,051
	2,283	0,046
	2,384	0,042
	2,485	0,039
	2,586	0,036
	2,687	0,033
	2,788	0,031
	2,889	0,029
	2,990	0,027
	3,091	0,025
	3,192	0,024
	3,293	0,022
	3,394	0,021
	3,495	0,020
	3,596	0,019
	3,697	0,018
	3,798	0,017
	3,899	0,016
	4,000	0,015

Parametri dello spettro di risposta orizzontale allo SLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_{gv}	0,025 g
S_S	1,000
S_T	1,000
q	1,000
T_B	0,050 s
T_C	0,150 s
T_D	1,000 s

Parametri dipendenti

F_v	0,944
S	1,000
η	1,000

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1,35 \cdot F_o \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

$$0 \leq T < T_B \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_c} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0,000	0,025
T_B	0,050	0,066
T_C	0,150	0,066
	0,235	0,042
	0,320	0,031
	0,405	0,024
	0,490	0,020
	0,575	0,017
	0,660	0,015
	0,745	0,013
	0,830	0,012
	0,915	0,011
T_D	1,000	0,010
	1,094	0,008
	1,188	0,007
	1,281	0,006
	1,375	0,005
	1,469	0,005
	1,563	0,004
	1,656	0,004
	1,750	0,003
	1,844	0,003
	1,938	0,003
	2,031	0,002
	2,125	0,002
	2,219	0,002
	2,313	0,002
	2,406	0,002
	2,500	0,002
	2,594	0,001
	2,688	0,001
	2,781	0,001
	2,875	0,001
	2,969	0,001
	3,063	0,001
	3,156	0,001
	3,250	0,001
	3,344	0,001
	3,438	0,001
	3,531	0,001
	3,625	0,001
	3,719	0,001
	3,813	0,001
	3,906	0,001
	4,000	0,001

Parametri dello spettro di risposta verticale allo SLV

6.5.3 Masse efficaci e variabilità del moto sismico

La determinazione dell'azione sismica viene calcolata considerando il totale delle masse G associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G = G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} \cdot Q_{kj}$$

- G_1 masse dei pesi propri strutturali;
 G_2 masse dei carichi permanenti non strutturali (permanenti, terreno);
 Q_{kj} masse dei carichi accidentali.

Con riferimento a § 3.2.4 delle NTC, si ritiene trascurabile in fase sismica il contributo delle azioni accidentali, pertanto vengono considerati i contributi dei soli carichi permanenti e le sovraspinte del terreno.

Si è tenuto conto della variabilità del moto sismico orizzontale considerando le due direzioni principali di oscillazione, in accordo con il §7.3.5 delle NTC, secondo le seguenti relazioni:

$$E_1 = E_x + 0.30 \cdot E_y$$

$$E_2 = 0.30 \cdot E_x + E_y$$

6.6 Combinazioni di carico

Come riportato al § 2.5.3 delle NTC, si sono considerate le seguenti combinazioni delle azioni:

$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \sum_{j=3}^n \psi_{0j} \cdot Q_{kj}$	Comb. fondamentale SLU
$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \sum_{j=3}^n \psi_{0j} \cdot Q_{kj}$	Comb. caratteristica rara SLE
$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_{j=2}^n \psi_{2j} \cdot Q_{kj}$	Combinazione frequente SLE
$G_1 + G_2 + P + \sum_{j=1}^n \psi_{2j} \cdot Q_{kj}$	Comb. quasi permanente SLE
$E + G_1 + G_2 + P + \sum_{j=1}^n \psi_{2j} \cdot Q_{kj}$	Combinazione sismica SLE e SLU
$G_1 + G_2 + P + A_d + \sum_{j=1}^n \psi_{2j} \cdot Q_{kj}$	Combinazione eccezionale SLU

- G_1 masse dei pesi propri strutturali
 G_2 masse dei carichi permanenti non strutturali
 P precompressione e pretensione
 Q_{kj} masse dei carichi accidentali
 E azione sismica
 A_d azione eccezionale

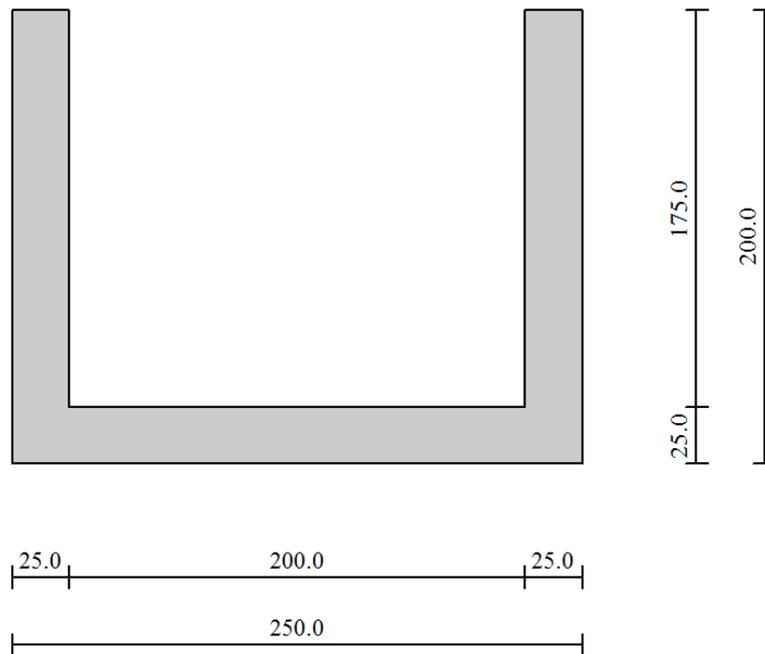
I coefficienti di contemporaneità delle azioni e i coefficienti parziali da adottare per gli SLU sono riportati nelle tabelle seguenti.

7 VERIFICA SCATOLARE A U 2.00x1.75 m

7.1 Geometria scatolare

Descrizione: Scatolare tipo vasca

Altezza esterna	2.00	[m]
Larghezza esterna	2.50	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0.25	[m]
Spessore piedritto destro	0.25	[m]
Spessore fondazione	0.25	[m]



Geometria manufatto

7.2 Caratteristiche strati terreno

Strato di rinfienco

Descrizione	Terreno di rinfienco	
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	20.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	30.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	20.00	[°]
Coesione	0.000	[N/mm ²]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	18.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	18.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	30.00	[°]
Coesione	0.000	[N/mm ²]

Falda

Quota falda (rispetto al piano di posa)	0.00	[m]
---	------	-----

7.3 Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
Coppie concentrate positive se antiorarie
Ascisse X (espresse in m) positive verso destra
Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto
Carichi concentrati espressi in kN
Coppie concentrate espressi in kNm
Carichi distribuiti espressi in kN/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
F_y componente Y del carico concentrato
F_x componente X del carico concentrato
M momento

Forze distribuite

X_i, X_f ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
Y_i, Y_f ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
V_{ni} componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
V_{nf} componente normale del carico distribuito nel punto finale
V_{ti} componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
V_{tf} componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
D_{te} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
D_{ti} variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n°6 (Spinta falda)

Condizione di carico n°7 (ACC 1)

Distr	Pied_S	Y _i = 0.00	Y _f = 2.00	V _{ni} = 8.52	V _{nf} = 8.52	V _{ti} = 0.00	V _{tf} = 0.00
Distr	Pied_D	Y _i = 0.00	Y _f = 2.00	V _{ni} = -8.52	V _{nf} = -8.52	V _{ti} = 0.00	V _{tf} = 0.00

Condizione di carico n°8 (ACC 2)

Distr	Pied_S	Y _i = 0.00	Y _f = 2.00	V _{ni} = 8.52	V _{nf} = 8.52	V _{ti} = 0.00	V _{tf} = 0.00
-------	--------	-----------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

Condizione di carico n°9 (ACQUA)

Distr	Fondaz.	X _i = 0.25	X _f = 2.25	V _{ni} = 10.00	V _{nf} = 10.00	V _{ti} = 0.00	V _{tf} = 0.00
Distr	Pied_S	Y _i = 0.25	Y _f = 1.25	V _{ni} = -10.00	V _{nf} = 0.00	V _{ti} = 0.00	V _{tf} = 0.00
Distr	Pied_D	Y _i = 0.25	Y _f = 1.25	V _{ni} = 10.00	V _{nf} = 0.00	V _{ti} = 0.00	V _{tf} = 0.00

7.4 Impostazioni di progetto

Stato Limite Ultimo

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo γ_c	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15

Coefficiente di sicurezza per la sezione 1.00

Stato Limite di Esercizio

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente moderatamente aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare) 0.60 f_{ck}

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.) 0.45 f_{ck}

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare) 0.80 f_{yk}

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure $w_1=0.20$ $w_2=0.30$ $w_3=0.40$

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2008 - Approccio 1

Copriferro sezioni 4.00 [cm]

7.5 Combinazioni di carico

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
ACQUA	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
ACC_1	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC_1	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 7 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
ACC_1	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
ACQUA	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC_1	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
ACQUA	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
ACC_2	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC_2	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 11 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
ACC_2	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
ACQUA	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC_2	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
ACQUA	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 SLE (Quasi Permanente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC_1	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 23 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC_2	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 24 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC_1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 25 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC_2	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

7.6 Analisi della spinta e verifiche

Simbologia adottata ed unità di misura

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

X	ascisse (espresse in m) positive verso destra
Y	ordinate (espresse in m) positive verso l'alto
M	momento espresso in kNm
V	taglio espresso in kN
SN	sforzo normale espresso in kN
ux	spostamento direzione X espresso in cm
uy	spostamento direzione Y espresso in cm
σ_t	pressione sul terreno espressa in N/mm ²

Tipo di analisi

Pressione in calotta

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo

Metodo di calcolo della portanza

pressione geostatica

angolo di attrito

Meyerhof

Spinta sui piedritti

a Riposo [Tutte le combinazioni]

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g =	0.69 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 10.52$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 5.26$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g =	0.34 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 5.21$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 2.61$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare

Spinta sismica

Wood

Angolo diffusione sovraccarico

30.00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0.500	0.000
2	0.581	0.000
3	0.500	0.000
4	0.581	0.000
5	0.500	0.000
6	0.581	0.000
7	0.500	0.000
8	0.581	0.000
9	0.500	0.000
10	0.581	0.000
11	0.500	0.000
12	0.581	0.000

13	0.500	0.544
14	0.500	0.544
15	0.581	0.620
16	0.581	0.620
17	0.500	0.544
18	0.500	0.544
19	0.581	0.620
20	0.581	0.620
21	0.500	0.000
22	0.500	0.000
23	0.500	0.000
24	0.500	0.000
25	0.500	0.000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	26
Numero elementi piedritto sinistro	21
Numero elementi piedritto destro	21
Numero molle piedritto sinistro	22
Numero molle piedritto destro	22

Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mmq]
-11.01	13.51	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] Pressione inf. 0.0260000 [N/mmq]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] Pressione inf. 0.0260000 [N/mmq]

Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mmq]
-11.01	13.51	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] Pressione inf. 0.0232274 [N/mmq]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] Pressione inf. 0.0232274 [N/mmq]

Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mmq]
-11.01	13.51	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] Pressione inf. 0.0260000 [N/mmq]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] Pressione inf. 0.0260000 [N/mmq]

Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mmq]
-11.01	13.51	0.000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.000000 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0232274 [N/mmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.000000 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0232274 [N/mmq]

Analisi della combinazione n° 5

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mmq]
-11.01	13.51	0.000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.000000 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0260000 [N/mmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.000000 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0260000 [N/mmq]

Analisi della combinazione n° 6

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mmq]
-11.01	13.51	0.000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.000000 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0232274 [N/mmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.000000 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0232274 [N/mmq]

Analisi della combinazione n° 7

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mmq]
-11.01	13.51	0.000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.000000 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0260000 [N/mmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.000000 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0260000 [N/mmq]

Analisi della combinazione n° 8

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mmq]
-11.01	13.51	0.000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.000000 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0232274 [N/mmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.000000 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0232274 [N/mmq]

Analisi della combinazione n° 9

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

X _i	X _j	Q[N/mm ²]
-11.01	13.51	0.000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0260000 [N/mm ²]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0260000 [N/mm ²]

Analisi della combinazione n° 10

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

X _i	X _j	Q[N/mm ²]
-11.01	13.51	0.000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0232274 [N/mm ²]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0232274 [N/mm ²]

Analisi della combinazione n° 11

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

X _i	X _j	Q[N/mm ²]
-11.01	13.51	0.000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0260000 [N/mm ²]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0260000 [N/mm ²]

Analisi della combinazione n° 12

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

X _i	X _j	Q[N/mm ²]
-11.01	13.51	0.000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0232274 [N/mm ²]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0232274 [N/mm ²]

Analisi della combinazione n° 13

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

X _i	X _j	Q[N/mm ²]
-11.01	13.51	0.000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0200000 [N/mm ²]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0200000 [N/mm ²]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0042118 [N/mmq] Pressione inf. 0.0042118 [N/mmq]

Analisi della combinazione n° 14

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mmq]
-11.01	13.51	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0200000 [N/mmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0200000 [N/mmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0042118 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0042118 [N/mmq]
--------------------	----------------------------------	----------------------------------

Analisi della combinazione n° 15

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mmq]
-11.01	13.51	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0232274 [N/mmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0232274 [N/mmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0042118 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0042118 [N/mmq]
--------------------	----------------------------------	----------------------------------

Analisi della combinazione n° 16

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mmq]
-11.01	13.51	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0232274 [N/mmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0232274 [N/mmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0042118 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0042118 [N/mmq]
--------------------	----------------------------------	----------------------------------

Analisi della combinazione n° 17

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mmq]
-11.01	13.51	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0200000 [N/mmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0200000 [N/mmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0042118 [N/mm²] Pressione inf. 0.0042118 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 18

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.01	13.51	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0200000 [N/mm ²]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0200000 [N/mm ²]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0042118 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0042118 [N/mm ²]
--------------------	---	---

Analisi della combinazione n° 19

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.01	13.51	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0232274 [N/mm ²]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0232274 [N/mm ²]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0042118 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0042118 [N/mm ²]
--------------------	---	---

Analisi della combinazione n° 20

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.01	13.51	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0232274 [N/mm ²]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0232274 [N/mm ²]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0042118 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0042118 [N/mm ²]
--------------------	---	---

Analisi della combinazione n° 21

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.01	13.51	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0200000 [N/mm ²]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0200000 [N/mm ²]

Analisi della combinazione n° 22

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.01	13.51	0.000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.020000 [N/mm ²]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.020000 [N/mm ²]

Analisi della combinazione n° 23

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.01	13.51	0.000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.020000 [N/mm ²]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.020000 [N/mm ²]

Analisi della combinazione n° 24

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.01	13.51	0.000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.020000 [N/mm ²]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.020000 [N/mm ²]

Analisi della combinazione n° 25

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.01	13.51	0.000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.020000 [N/mm ²]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.020000 [N/mm ²]

7.7 Sollecitazioni

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-14.3118	-14.3270	22.8668
0.70	-7.7391	-6.5766	22.8668
1.25	-5.6668	0.9987	22.8668
1.80	-7.7391	8.5316	22.8668
2.38	-14.3118	14.3270	22.8668

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-14.3118	22.8678	14.9401
1.06	-1.7956	5.7159	7.4700
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-14.3118	-22.8678	14.9401
1.06	-1.7956	-5.7159	7.4700
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-12.7856	-11.0327	20.4283
0.70	-7.6940	-5.1355	20.4283
1.25	-6.0749	0.7769	20.4283
1.80	-7.6940	6.6445	20.4283
2.38	-12.7856	11.0327	20.4283

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-12.7856	20.4293	11.4924
1.06	-1.6041	5.1064	5.7462
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-12.7856	-20.4293	11.4924
1.06	-1.6041	-5.1064	5.7462
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-10.8639	-13.8922	15.3671
0.70	-5.0343	-4.9482	15.3671
1.25	-3.2469	1.5921	15.3671
1.80	-5.0343	8.1072	15.3671
2.38	-10.8639	13.8922	15.3671

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-10.8639	15.3678	14.9401
1.06	-1.7770	5.4523	7.4700
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-10.8639	-15.3678	14.9401
1.06	-1.7770	-5.4523	7.4700
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-9.7975	-10.6558	13.9286
0.70	-5.3499	-3.7242	13.9286
1.25	-3.9776	1.2911	13.9286
1.80	-5.3499	6.2767	13.9286
2.38	-9.7975	10.6558	13.9286

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-9.7975	13.9293	11.4924
1.06	-1.5880	4.8779	5.7462
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-9.7975	-13.9293	11.4924
1.06	-1.5880	-4.8779	5.7462
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-36.7766	-14.4774	46.8282
0.70	-29.7526	-7.5453	46.8282
1.25	-27.3632	1.1080	46.8282
1.80	-29.7526	9.5657	46.8282
2.38	-36.7766	14.4774	46.8282

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-36.7766	46.8303	14.9401
1.06	-7.4118	17.6972	7.4700
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-36.7766	-46.8303	14.9401
1.06	-7.4118	-17.6972	7.4700
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-32.2552	-11.1630	41.1949
0.70	-26.7724	-5.9750	41.1949
1.25	-24.8784	0.8716	41.1949
1.80	-26.7724	7.5407	41.1949
2.38	-32.2552	11.1630	41.1949

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-32.2552	41.1968	11.4924
1.06	-6.4715	15.4902	5.7462

2.00 0.0000 0.0000 0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-32.2552	-41.1968	11.4924
1.06	-6.4715	-15.4902	5.7462
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-33.3288	-14.0425	39.3285
0.70	-27.0478	-5.9168	39.3285
1.25	-24.9432	1.7014	39.3285
1.80	-27.0478	9.1413	39.3285
2.38	-33.3288	14.0425	39.3285

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-33.3288	39.3303	14.9401
1.06	-7.3932	17.4335	7.4700
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-33.3288	-39.3303	14.9401
1.06	-7.3932	-17.4335	7.4700
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-29.2670	-10.7861	34.6952
0.70	-24.4282	-4.5637	34.6952
1.25	-22.7811	1.3859	34.6952
1.80	-24.4282	7.1730	34.6952
2.38	-29.2670	10.7861	34.6952

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-29.2670	34.6968	11.4924
1.06	-6.4554	15.2616	5.7462
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-29.2670	-34.6968	11.4924
1.06	-6.4554	-15.2616	5.7462
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-36.7766	-14.5854	44.9444
0.70	-29.2622	-9.1536	44.9444

1.25	-25.8488	-0.9707	44.9444
1.80	-27.1701	7.9772	44.9444
2.38	-33.6406	14.3483	44.9444

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-36.7766	46.8303	14.9401
1.06	-7.4118	17.6972	7.4700
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-33.6406	-43.0625	14.9401
1.06	-6.9172	-15.2377	7.4700
2.00	0.0000	-1.6362	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-32.2552	-11.2582	39.5555
0.70	-26.3401	-7.3926	39.5555
1.25	-23.5436	-0.9606	39.5555
1.80	-24.4962	6.1406	39.5555
2.38	-29.4911	11.0493	39.5555

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-32.2552	41.1968	11.4924
1.06	-6.4715	15.4902	5.7462
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-29.4911	-37.9177	11.4924
1.06	-6.0208	-13.3268	5.7462
2.00	0.0000	-1.4082	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-33.3288	-14.1450	37.4684
0.70	-26.5825	-7.4426	37.4684
1.25	-23.5066	-0.2707	37.4684
1.80	-24.5978	7.6343	37.4684
2.38	-30.3537	13.9201	37.4684

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-33.3288	39.3303	14.9401
1.06	-7.3932	17.4335	7.4700
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
-------	---------	--------	--------

0.13	-30.3537	-35.6098	14.9401
1.06	-6.9755	-15.0851	7.4700
2.00	0.0000	-1.6704	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-29.2670	-10.8765	33.0763
0.70	-24.0178	-5.9097	33.0763
1.25	-21.5137	-0.3538	33.0763
1.80	-22.2669	5.8435	33.0763
2.38	-26.6425	10.6781	33.0763

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-29.2670	34.6968	11.4924
1.06	-6.4554	15.2616	5.7462
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-26.6425	-31.4588	11.4924
1.06	-6.0713	-13.1945	5.7462
2.00	0.0000	-1.4378	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-19.5461	-11.6662	25.7444
0.70	-14.0081	-5.8525	26.1181
1.25	-12.1005	0.6091	26.4699
1.80	-13.7684	7.0922	26.8216
2.38	-19.1867	11.6390	27.1954

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-19.5461	26.6968	12.0969
1.06	-3.5155	8.9500	6.0485
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-19.1867	-26.2454	12.0969
1.06	-3.5264	-8.3434	6.0485
2.00	0.0000	-0.7649	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-19.5461	-10.5151	25.7415
0.70	-14.5137	-5.3803	26.1152
1.25	-12.7510	0.5209	26.4669
1.80	-14.2608	6.4451	26.8187
2.38	-19.1670	10.4864	27.1924

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-19.5461	26.6968	10.8878
1.06	-3.5155	8.9500	5.4439
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-19.1670	-26.2395	10.8878
1.06	-3.5171	-8.3299	5.4439
2.00	0.0000	-0.7608	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-21.3227	-11.6817	28.5679
0.70	-15.7326	-5.9829	28.9416
1.25	-13.7657	0.5483	29.2933
1.80	-15.4229	7.1209	29.6451
2.38	-20.8584	11.6466	30.0188

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-21.3227	29.5354	12.0969
1.06	-3.7383	9.6595	6.0485
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-20.8584	-29.0539	12.0969
1.06	-3.6988	-8.9804	6.0485
2.00	0.0000	-0.7422	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-21.3227	-10.5306	28.5649
0.70	-16.2382	-5.5106	28.9386
1.25	-14.4162	0.4601	29.2904
1.80	-15.9154	6.4738	29.6421
2.38	-20.8388	10.4940	30.0159

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-21.3227	29.5354	10.8878
1.06	-3.7383	9.6595	5.4439
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-20.8388	-29.0480	10.8878
1.06	-3.6895	-8.9669	5.4439
2.00	0.0000	-0.7381	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-17.2475	-11.3726	20.7604
0.70	-12.2217	-4.7119	21.1341
1.25	-10.5390	1.0758	21.4859
1.80	-12.0535	6.8637	21.8376
2.38	-16.9954	11.3535	22.2114

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-17.2475	21.6968	12.0969
1.06	-3.5031	8.7742	6.0485
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-16.9954	-21.2769	12.0969
1.06	-3.5653	-8.2417	6.0485
2.00	0.0000	-0.7877	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 18)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-17.2475	-10.2215	20.7575
0.70	-12.7273	-4.2396	21.1312
1.25	-11.1896	0.9876	21.4829
1.80	-12.5460	6.2166	21.8347
2.38	-16.9757	10.2010	22.2084

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-17.2475	21.6968	10.8878
1.06	-3.5031	8.7742	5.4439
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-16.9757	-21.2710	10.8878
1.06	-3.5560	-8.2282	5.4439
2.00	0.0000	-0.7836	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-19.0241	-11.3881	23.5839
0.70	-13.9462	-4.8422	23.9576
1.25	-12.2042	1.0150	24.3093
1.80	-13.7081	6.8924	24.6611
2.38	-18.6672	11.3611	25.0348

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-19.0241	24.5354	12.0969
1.06	-3.7260	9.4837	6.0485

2.00 0.0000 0.0000 0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-18.6672	-24.0854	12.0969
1.06	-3.7376	-8.8786	6.0485
2.00	0.0000	-0.7650	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 20)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-19.0241	-10.2370	23.5809
0.70	-14.4518	-4.3700	23.9546
1.25	-12.8547	0.9268	24.3064
1.80	-14.2006	6.2453	24.6581
2.38	-18.6475	10.2085	25.0319

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-19.0241	24.5354	10.8878
1.06	-3.7260	9.4837	5.4439
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-18.6475	-24.0795	10.8878
1.06	-3.7283	-8.8651	5.4439
2.00	0.0000	-0.7609	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 21)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-8.7105	-10.7309	12.5901
0.70	-4.1500	-3.9733	12.5901
1.25	-2.7458	1.1638	12.5901
1.80	-4.1500	6.2798	12.5901
2.38	-8.7105	10.7309	12.5901

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-8.7105	12.5906	11.4924
1.06	-1.3688	4.2211	5.7462
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-8.7105	-12.5906	11.4924
1.06	-1.3688	-4.2211	5.7462
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 22)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-19.9429	-10.8061	24.5708
0.70	-15.1567	-4.4576	24.5708

1.25	-13.5940	1.2185	24.5708
1.80	-15.1567	6.7969	24.5708
2.38	-19.9429	10.8061	24.5708

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-19.9429	24.5719	11.4924
1.06	-4.1769	10.2117	5.7462
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-19.9429	-24.5719	11.4924
1.06	-4.1769	-10.2117	5.7462
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 23)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-19.9429	-10.8620	23.6218
0.70	-14.9029	-5.2898	23.6218
1.25	-12.8104	0.1429	23.6218
1.80	-13.8205	5.9750	23.6218
2.38	-18.3203	10.7393	23.6218

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 23)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-19.9429	24.5719	11.4924
1.06	-4.1769	10.2117	5.7462
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 23)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-18.3203	-22.6738	11.4924
1.06	-3.9023	-8.9435	5.7462
2.00	0.0000	-0.8055	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 24)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-23.6871	-10.8311	28.5643
0.70	-18.8256	-4.6191	28.5643
1.25	-17.2100	1.2367	28.5643
1.80	-18.8256	6.9692	28.5643
2.38	-23.6871	10.8311	28.5643

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 24)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-23.6871	28.5656	11.4924
1.06	-5.1130	12.2086	5.7462
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 24)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
-------	---------	--------	--------

0.13	-23.6871	-28.5656	11.4924
1.06	-5.1130	-12.2086	5.7462
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 25)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-23.6871	-10.9016	27.3155
0.70	-18.5058	-5.6679	27.3155
1.25	-16.2225	-0.1189	27.3155
1.80	-17.1415	5.9333	27.3155
2.38	-21.6420	10.7470	27.3155

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 25)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-23.6871	28.5656	11.4924
1.06	-5.1130	12.2086	5.7462
2.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 25)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-21.6420	-26.0679	11.4924
1.06	-4.8045	-10.6001	5.7462
2.00	0.0000	-1.1001	0.0000

7.8 Pressioni terreno

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.015
0.70	0.017
1.25	0.017
1.80	0.017
2.38	0.015

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.027
0.70	0.028
1.25	0.028
1.80	0.028
2.38	0.027

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.011
0.70	0.017
1.25	0.019
1.80	0.017
2.38	0.011

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.023

0.70	0.029
1.25	0.030
1.80	0.029
2.38	0.023

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.007
0.70	0.016
1.25	0.019
1.80	0.019
2.38	0.014

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.020
0.70	0.027
1.25	0.030
1.80	0.030
2.38	0.026

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.013
0.70	0.017
1.25	0.019
1.80	0.018
2.38	0.014

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.011
0.70	0.016
1.25	0.017
1.80	0.016
2.38	0.013

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.023
0.70	0.026
1.25	0.028
1.80	0.027
2.38	0.024

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 20)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.021
0.70	0.025
1.25	0.026
1.80	0.025
2.38	0.022

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 21)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.024
0.70	0.025
1.25	0.026
1.80	0.025
2.38	0.024

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 22)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.022
0.70	0.026
1.25	0.027
1.80	0.026
2.38	0.022

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 23)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.020
0.70	0.025
1.25	0.027
1.80	0.027
2.38	0.024

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 24)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.021
0.70	0.026
1.25	0.027
1.80	0.026
2.38	0.021

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 25)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.019
0.70	0.025
1.25	0.027
1.80	0.027
2.38	0.024

7.9 Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in cm
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
N_u	Sforzo normale ultimo, espressa in kN
M_u	Momento ultimo, espressa in kNm
A_{fi}	Area armatura inferiore, espressa in cm ²
A_{fs}	Area armatura superiore, espressa in cm ²
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V_{Rd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
V_{Rcd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
V_{Rsd}	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cm ²

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione $B = 100$ cm
Altezza sezione $H = 25.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0.13	14.31 (14.31)	22.87	85.18	53.31	5.65	5.65	3.73
2	0.70	7.74 (8.98)	22.87	151.17	59.38	5.65	5.65	6.61
3	1.25	5.67 (5.86)	22.87	277.11	70.96	5.65	5.65	12.12
4	1.80	7.74 (9.35)	22.87	143.47	58.67	5.65	5.65	6.27
5	2.38	14.31 (14.31)	22.87	85.18	53.31	5.65	5.65	3.73

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione $B = 100$ cm
Altezza sezione $H = 25.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0.13	-14.31 (-14.31)	14.94	52.52	-50.31	5.65	5.65	3.52
2	1.06	-1.80 (-2.88)	7.47	155.20	-59.75	5.65	5.65	20.78
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione $B = 100$ cm
Altezza sezione $H = 25.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0.13	-14.31 (-14.31)	14.94	52.52	-50.31	5.65	5.65	3.52
2	1.06	-1.80 (-2.88)	7.47	155.20	-59.75	5.65	5.65	20.78
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione $B = 100$ cm
Altezza sezione $H = 25.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0.13	12.79 (12.79)	20.43	85.18	53.31	5.65	5.65	4.17
2	0.70	7.69 (8.66)	20.43	136.91	58.07	5.65	5.65	6.70
3	1.25	6.07 (6.22)	20.43	213.91	65.15	5.65	5.65	10.47

4	1.80	7.69 (8.95)	20.43	131.38	57.56	5.65	5.65	6.43
5	2.38	12.79 (12.79)	20.43	85.18	53.31	5.65	5.65	4.17

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-12.79 (-12.79)	11.49	44.56	-49.58	5.65	5.65	3.88
2	1.06	-1.60 (-2.57)	5.75	128.05	-57.25	5.65	5.65	22.28
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-12.79 (-12.79)	11.49	44.56	-49.58	5.65	5.65	3.88
2	1.06	-1.60 (-2.57)	5.75	128.05	-57.25	5.65	5.65	22.28
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	10.86 (10.86)	15.37	73.95	52.28	5.65	5.65	4.81
2	0.70	5.03 (5.97)	15.37	153.38	59.58	5.65	5.65	9.98
3	1.25	3.25 (3.55)	15.37	327.39	75.58	5.65	5.65	21.30
4	1.80	5.03 (6.57)	15.37	135.61	57.95	5.65	5.65	8.82
5	2.38	10.86 (10.86)	15.37	73.95	52.28	5.65	5.65	4.81

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-10.86 (-10.86)	14.94	71.60	-52.06	5.65	5.65	4.79
2	1.06	-1.78 (-2.81)	7.47	160.21	-60.21	5.65	5.65	21.45
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-10.86 (-10.86)	14.94	71.60	-52.06	5.65	5.65	4.79
2	1.06	-1.78 (-2.81)	7.47	160.21	-60.21	5.65	5.65	21.45
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	9.80 (9.80)	13.93	74.38	52.32	5.65	5.65	5.34
2	0.70	5.35 (6.05)	13.93	132.72	57.68	5.65	5.65	9.53
3	1.25	3.98 (4.22)	13.93	215.40	65.29	5.65	5.65	15.46
4	1.80	5.35 (6.54)	13.93	120.54	56.56	5.65	5.65	8.65
5	2.38	9.80 (9.80)	13.93	74.38	52.32	5.65	5.65	5.34

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-9.80 (-9.80)	11.49	59.80	-50.98	5.65	5.65	5.20
2	1.06	-1.59 (-2.51)	5.75	131.88	-57.61	5.65	5.65	22.95
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-9.80 (-9.80)	11.49	59.80	-50.98	5.65	5.65	5.20
2	1.06	-1.59 (-2.51)	5.75	131.88	-57.61	5.65	5.65	22.95
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	36.78 (36.78)	46.83	65.59	51.51	5.65	5.65	1.40
2	0.70	29.75 (31.18)	46.83	79.25	52.77	5.65	5.65	1.69
3	1.25	27.36 (27.57)	46.83	91.54	53.90	5.65	5.65	1.95
4	1.80	29.75 (31.56)	46.83	78.14	52.66	5.65	5.65	1.67
5	2.38	36.78 (36.78)	46.83	65.59	51.51	5.65	5.65	1.40

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-36.78 (-36.78)	14.94	19.19	-47.24	5.65	5.65	1.28
2	1.06	-7.41 (-10.76)	7.47	33.74	-48.58	5.65	5.65	4.52
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-36.78 (-36.78)	14.94	19.19	-47.24	5.65	5.65	1.28
2	1.06	-7.41 (-10.76)	7.47	33.74	-48.58	5.65	5.65	4.52
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	32.26 (32.26)	41.19	65.81	51.53	5.65	5.65	1.60
2	0.70	26.77 (27.90)	41.19	77.70	52.62	5.65	5.65	1.89
3	1.25	24.88 (25.04)	41.19	88.14	53.58	5.65	5.65	2.14
4	1.80	26.77 (28.20)	41.19	76.75	52.54	5.65	5.65	1.86
5	2.38	32.26 (32.26)	41.19	65.81	51.53	5.65	5.65	1.60

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-32.26 (-32.26)	11.49	16.75	-47.02	5.65	5.65	1.46
2	1.06	-6.47 (-9.40)	5.75	29.46	-48.19	5.65	5.65	5.13
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-32.26 (-32.26)	11.49	16.75	-47.02	5.65	5.65	1.46
2	1.06	-6.47 (-9.40)	5.75	29.46	-48.19	5.65	5.65	5.13
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	33.33 (33.33)	39.33	60.20	51.01	5.65	5.65	1.53
2	0.70	27.05 (28.17)	39.33	72.86	52.18	5.65	5.65	1.85
3	1.25	24.94 (25.26)	39.33	82.62	53.08	5.65	5.65	2.10
4	1.80	27.05 (28.78)	39.33	71.09	52.02	5.65	5.65	1.81
5	2.38	33.33 (33.33)	39.33	60.20	51.01	5.65	5.65	1.53

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-33.33 (-33.33)	14.94	21.26	-47.43	5.65	5.65	1.42
2	1.06	-7.39 (-10.69)	7.47	33.97	-48.60	5.65	5.65	4.55
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-33.33 (-33.33)	14.94	21.26	-47.43	5.65	5.65	1.42
2	1.06	-7.39 (-10.69)	7.47	33.97	-48.60	5.65	5.65	4.55
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	29.27 (29.27)	34.70	60.51	51.04	5.65	5.65	1.74
2	0.70	24.43 (25.29)	34.70	71.40	52.04	5.65	5.65	2.06
3	1.25	22.78 (23.04)	34.70	79.48	52.79	5.65	5.65	2.29
4	1.80	24.43 (25.78)	34.70	69.84	51.90	5.65	5.65	2.01
5	2.38	29.27 (29.27)	34.70	60.51	51.04	5.65	5.65	1.74

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-29.27 (-29.27)	11.49	18.53	-47.18	5.65	5.65	1.61
2	1.06	-6.46 (-9.34)	5.75	29.66	-48.21	5.65	5.65	5.16
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-29.27 (-29.27)	11.49	18.53	-47.18	5.65	5.65	1.61
2	1.06	-6.46 (-9.34)	5.75	29.66	-48.21	5.65	5.65	5.16
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	36.78 (36.78)	44.94	62.62	51.24	5.65	5.65	1.39
2	0.70	29.26 (30.99)	44.94	76.10	52.48	5.65	5.65	1.69
3	1.25	25.85 (26.03)	44.94	93.34	54.06	5.65	5.65	2.08
4	1.80	27.17 (28.68)	44.94	83.28	53.14	5.65	5.65	1.85
5	2.38	33.64 (36.35)	44.94	63.44	51.31	5.65	5.65	1.41

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-36.78 (-36.78)	14.94	19.19	-47.24	5.65	5.65	1.28
2	1.06	-7.41 (-10.76)	7.47	33.74	-48.58	5.65	5.65	4.52
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-33.64 (-33.64)	14.94	21.06	-47.42	5.65	5.65	1.41
2	1.06	-6.92 (-9.80)	7.47	37.29	-48.91	5.65	5.65	4.99
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	32.26 (32.26)	39.56	62.86	51.26	5.65	5.65	1.59
2	0.70	26.34 (27.74)	39.56	74.65	52.34	5.65	5.65	1.89
3	1.25	23.54 (23.73)	39.56	89.55	53.71	5.65	5.65	2.26
4	1.80	24.50 (25.66)	39.56	81.70	52.99	5.65	5.65	2.07
5	2.38	29.49 (31.58)	39.56	64.38	51.40	5.65	5.65	1.63

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-32.26 (-32.26)	11.49	16.75	-47.02	5.65	5.65	1.46
2	1.06	-6.47 (-9.40)	5.75	29.46	-48.19	5.65	5.65	5.13
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-29.49 (-29.49)	11.49	18.38	-47.17	5.65	5.65	1.60
2	1.06	-6.02 (-8.54)	5.75	32.62	-48.48	5.65	5.65	5.68
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	33.33 (33.33)	37.47	57.02	50.72	5.65	5.65	1.52
2	0.70	26.58 (27.99)	37.47	69.43	51.86	5.65	5.65	1.85
3	1.25	23.51 (23.56)	37.47	84.73	53.27	5.65	5.65	2.26
4	1.80	24.60 (26.04)	37.47	75.42	52.41	5.65	5.65	2.01
5	2.38	30.35 (32.98)	37.47	57.69	50.78	5.65	5.65	1.54

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-33.33 (-33.33)	14.94	21.26	-47.43	5.65	5.65	1.42
2	1.06	-7.39 (-10.69)	7.47	33.97	-48.60	5.65	5.65	4.55
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-30.35 (-30.35)	14.94	23.45	-47.64	5.65	5.65	1.57
2	1.06	-6.98 (-9.83)	7.47	37.17	-48.90	5.65	5.65	4.98
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	29.27 (29.27)	33.08	57.36	50.75	5.65	5.65	1.73
2	0.70	24.02 (25.13)	33.08	68.09	51.74	5.65	5.65	2.06
3	1.25	21.51 (21.58)	33.08	81.14	52.94	5.65	5.65	2.45
4	1.80	22.27 (23.37)	33.08	73.99	52.28	5.65	5.65	2.24
5	2.38	26.64 (28.66)	33.08	58.72	50.88	5.65	5.65	1.78

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

1	0.13	-29.27 (-29.27)	11.49	18.53	-47.18	5.65	5.65	1.61
2	1.06	-6.46 (-9.34)	5.75	29.66	-48.21	5.65	5.65	5.16
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-26.64 (-26.64)	11.49	20.43	-47.36	5.65	5.65	1.78
2	1.06	-6.07 (-8.57)	5.75	32.52	-48.47	5.65	5.65	5.66
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	19.55 (19.55)	25.74	68.16	51.75	5.65	5.65	2.65
2	0.70	14.01 (15.11)	26.12	93.44	54.07	5.65	5.65	3.58
3	1.25	12.10 (12.22)	26.47	123.07	56.80	5.65	5.65	4.65
4	1.80	13.77 (15.11)	26.82	96.49	54.35	5.65	5.65	3.60
5	2.38	19.19 (19.55)	27.20	72.56	52.15	5.65	5.65	2.67

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-19.55 (-19.55)	12.10	29.85	-48.22	5.65	5.65	2.47
2	1.06	-3.52 (-5.21)	6.05	59.15	-50.92	5.65	5.65	9.78
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-19.19 (-19.19)	12.10	30.44	-48.28	5.65	5.65	2.52
2	1.06	-3.53 (-5.10)	6.05	60.49	-51.04	5.65	5.65	10.00
3	2.00	0.00 (-0.14)	0.00	0.00	-45.48	5.65	5.65	314.60

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	19.55 (19.55)	25.74	68.15	51.75	5.65	5.65	2.65
2	0.70	14.51 (15.53)	26.12	90.46	53.80	5.65	5.65	3.46
3	1.25	12.75 (12.85)	26.47	115.57	56.11	5.65	5.65	4.37

4	1.80	14.26 (15.48)	26.82	93.73	54.10	5.65	5.65	3.49
5	2.38	19.17 (19.55)	27.19	72.55	52.15	5.65	5.65	2.67

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-19.55 (-19.55)	10.89	26.70	-47.93	5.65	5.65	2.45
2	1.06	-3.52 (-5.21)	5.44	52.61	-50.32	5.65	5.65	9.66
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-19.17 (-19.17)	10.89	27.26	-47.99	5.65	5.65	2.50
2	1.06	-3.52 (-5.09)	5.44	53.93	-50.44	5.65	5.65	9.91
3	2.00	0.00 (-0.14)	0.00	0.00	-45.48	5.65	5.65	316.30

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	21.32 (21.32)	28.57	69.49	51.87	5.65	5.65	2.43
2	0.70	15.73 (16.86)	28.94	92.68	54.00	5.65	5.65	3.20
3	1.25	13.77 (13.87)	29.29	119.21	56.44	5.65	5.65	4.07
4	1.80	15.42 (16.77)	29.65	96.01	54.31	5.65	5.65	3.24
5	2.38	20.86 (21.32)	30.02	73.55	52.24	5.65	5.65	2.45

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-21.32 (-21.32)	12.10	27.22	-47.98	5.65	5.65	2.25
2	1.06	-3.74 (-5.56)	6.05	54.93	-50.53	5.65	5.65	9.08
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-20.86 (-20.86)	12.10	27.86	-48.04	5.65	5.65	2.30
2	1.06	-3.70 (-5.40)	6.05	56.84	-50.71	5.65	5.65	9.40
3	2.00	0.00 (-0.14)	0.00	0.00	-45.48	5.65	5.65	324.19

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	21.32 (21.32)	28.56	69.49	51.87	5.65	5.65	2.43
2	0.70	16.24 (17.28)	28.94	90.03	53.76	5.65	5.65	3.11
3	1.25	14.42 (14.50)	29.29	112.80	55.85	5.65	5.65	3.85
4	1.80	15.92 (17.14)	29.64	93.53	54.08	5.65	5.65	3.16
5	2.38	20.84 (21.32)	30.02	73.54	52.24	5.65	5.65	2.45

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-21.32 (-21.32)	10.89	24.37	-47.72	5.65	5.65	2.24
2	1.06	-3.74 (-5.56)	5.44	48.90	-49.98	5.65	5.65	8.98
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-20.84 (-20.84)	10.89	24.96	-47.77	5.65	5.65	2.29
2	1.06	-3.69 (-5.38)	5.44	50.70	-50.14	5.65	5.65	9.31
3	2.00	0.00 (-0.14)	0.00	0.00	-45.48	5.65	5.65	326.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	17.25 (17.25)	20.76	61.56	51.14	5.65	5.65	2.97
2	0.70	12.22 (13.11)	21.13	86.06	53.39	5.65	5.65	4.07
3	1.25	10.54 (10.74)	21.49	111.46	55.73	5.65	5.65	5.19
4	1.80	12.05 (13.35)	21.84	87.56	53.53	5.65	5.65	4.01
5	2.38	17.00 (17.25)	22.21	66.44	51.59	5.65	5.65	2.99

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-17.25 (-17.25)	12.10	34.10	-48.61	5.65	5.65	2.82
2	1.06	-3.50 (-5.16)	6.05	59.73	-50.97	5.65	5.65	9.88
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-17.00 (-17.00)	12.10	34.64	-48.66	5.65	5.65	2.86
2	1.06	-3.57 (-5.12)	6.05	60.24	-51.02	5.65	5.65	9.96
3	2.00	0.00 (-0.15)	0.00	0.00	-45.48	5.65	5.65	305.49

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	17.25 (17.25)	20.76	61.55	51.14	5.65	5.65	2.96
2	0.70	12.73 (13.53)	21.13	82.95	53.11	5.65	5.65	3.93
3	1.25	11.19 (11.38)	21.48	103.93	55.04	5.65	5.65	4.84
4	1.80	12.55 (13.72)	21.83	84.78	53.28	5.65	5.65	3.88
5	2.38	16.98 (17.25)	22.21	66.43	51.59	5.65	5.65	2.99

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-17.25 (-17.25)	10.89	30.48	-48.28	5.65	5.65	2.80
2	1.06	-3.50 (-5.16)	5.44	53.12	-50.36	5.65	5.65	9.76
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-16.98 (-16.98)	10.89	31.00	-48.33	5.65	5.65	2.85
2	1.06	-3.56 (-5.11)	5.44	53.70	-50.42	5.65	5.65	9.86
3	2.00	0.00 (-0.15)	0.00	0.00	-45.48	5.65	5.65	307.10

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	19.02 (19.02)	23.58	63.63	51.33	5.65	5.65	2.70
2	0.70	13.95 (14.86)	23.96	86.08	53.39	5.65	5.65	3.59
3	1.25	12.20 (12.40)	24.31	108.81	55.48	5.65	5.65	4.48
4	1.80	13.71 (15.01)	24.66	88.01	53.57	5.65	5.65	3.57
5	2.38	18.67 (19.02)	25.03	68.09	51.74	5.65	5.65	2.72

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-19.02 (-19.02)	12.10	30.71	-48.30	5.65	5.65	2.54
2	1.06	-3.73 (-5.52)	6.05	55.43	-50.58	5.65	5.65	9.17
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-18.67 (-18.67)	12.10	31.34	-48.36	5.65	5.65	2.59
2	1.06	-3.74 (-5.42)	6.05	56.61	-50.68	5.65	5.65	9.36
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	19.02 (19.02)	23.58	63.62	51.33	5.65	5.65	2.70
2	0.70	14.45 (15.28)	23.95	83.32	53.14	5.65	5.65	3.48
3	1.25	12.85 (13.03)	24.31	102.40	54.90	5.65	5.65	4.21
4	1.80	14.20 (15.38)	24.66	85.52	53.34	5.65	5.65	3.47
5	2.38	18.65 (19.02)	25.03	68.08	51.74	5.65	5.65	2.72

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-19.02 (-19.02)	10.89	27.47	-48.01	5.65	5.65	2.52
2	1.06	-3.73 (-5.52)	5.44	49.34	-50.02	5.65	5.65	9.06
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	-18.65 (-18.65)	10.89	28.06	-48.06	5.65	5.65	2.58
2	1.06	-3.73 (-5.40)	5.44	50.49	-50.12	5.65	5.65	9.28
3	2.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	5.65	1000.00

7.9.1 Taglio

Ritti

VERIFICHE A TAGLIO SECONDO D.M. 14/01/2008 (§ 4.1.2.1.3)	
Caratteristiche dei materiali:	
Resistenza caratteristica a compressione cubica cls	$R_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica cls	$f_{ck} = 24.90 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a compressione del cls	$f_{cd} = 14.11 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a trazione dell'acciaio	$f_{yd} = 391.30 \text{ N/mm}^2$
Sollecitazioni di verifica (S.L.U.):	
Valore di calcolo dello sforzo di taglio agente	$V_{Ed} = 46.83 \text{ kN}$
Valore di calcolo della forza assiale associata a V_{Ed}	$N(V_{Ed}) = 14.94 \text{ kN}$
Valore di calcolo del momento flettente associato a V_{Ed}	$M(V_{Ed}) = 0.00 \text{ kNm}$
Caratteristiche geometriche della sezione:	
Altezza utile della sezione	$d = 210 \text{ mm}$
Larghezza minima della sezione	$b_w = 1000 \text{ mm}$
Armatura della sezione in zona tesa:	
Diametro ferri longitudinali	$\varnothing = 12 \text{ mm}$
Numero tondini longitudinali utilizzati	$n = 5 \text{ --}$
Area totale di armatura longitudinale in zona tesa	$A_{sl} = 565 \text{ mm}^2$
Rapporto geometrico dell'armatura longitudinale (≤ 0.02)	$\rho_l = 0.0027 \text{ --}$
VERIFICA SENZA ARMATURA TRASVERSALE RESISTENTE A TAGLIO (§ 4.1.2.1.3.1)	
Fattore dipendente dall'altezza utile della sezione (≤ 2)	$k = 1.98 \text{ --}$
Tensione dipendente dal fattore k e dalla resistenza del cls	$v_{min} = 0.49 \text{ N/mm}^2$
Tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0.2 \times f_{cd}$)	$\sigma_{cp} = 0.07 \text{ N/mm}^2$
Resistenza ultima a taglio minima	$V_{Rd,min} = 104.11 \text{ kN}$
Resistenza ultima a taglio ($V_{Rd} \geq V_{Rd,min}$)	$V_{Rd} = 104.11 \text{ kN}$
VERIFICA SODDISFATTA: <i>non occorre armatura trasversale resistente a taglio.</i>	

Non è necessaria armatura a taglio nei ritti.

Fondazione

VERIFICHE A TAGLIO SECONDO D.M. 14/01/2008 (§ 4.1.2.1.3)	
Caratteristiche dei materiali:	
Resistenza caratteristica a compressione cubica cls	$R_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica cls	$f_{ck} = 24.90 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a compressione del cls	$f_{cd} = 14.11 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a trazione dell'acciaio	$f_{yd} = 391.30 \text{ N/mm}^2$
Sollecitazioni di verifica (S.L.U.):	
Valore di calcolo dello sforzo di taglio agente	$V_{Ed} = 14.59 \text{ kN}$
Valore di calcolo della forza assiale associata a V_{Ed}	$N(V_{Ed}) = 0.00 \text{ kN}$
Valore di calcolo del momento flettente associato a V_{Ed}	$M(V_{Ed}) = 0.00 \text{ kNm}$
Caratteristiche geometriche della sezione:	
Altezza utile della sezione	$d = 210 \text{ mm}$
Larghezza minima della sezione	$b_w = 1000 \text{ mm}$
Armatura della sezione in zona tesa:	
Diametro ferri longitudinali	$\varnothing = 12 \text{ mm}$
Numero tondini longitudinali utilizzati	$n = 5 \text{ --}$
Area totale di armatura longitudinale in zona tesa	$A_{sl} = 565 \text{ mm}^2$
Rapporto geometrico dell'armatura longitudinale (≤ 0.02)	$\rho_l = 0.0027 \text{ --}$
VERIFICA SENZA ARMATURA TRASVERSALE RESISTENTE A TAGLIO (§ 4.1.2.1.3.1)	
Fattore dipendente dall'altezza utile della sezione (≤ 2)	$k = 1.98 \text{ --}$
Tensione dipendente dal fattore k e dalla resistenza del cls	$v_{min} = 0.49 \text{ N/mm}^2$
Tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0.2 \times f_{cd}$)	$\sigma_{cp} = 0.00 \text{ N/mm}^2$
Resistenza ultima a taglio minima	$V_{Rd,min} = 101.87 \text{ kN}$
Resistenza ultima a taglio ($V_{Rd} \geq V_{Rd,min}$)	$V_{Rd} = 101.87 \text{ kN}$
VERIFICA SODDISFATTA: non occorre armatura trasversale resistente a taglio.	

Non è necessaria armatura a taglio in fondazione.

7.10 Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
A_{fi}	Area armatura inferiore, espressa in cmq
A_{fs}	Area armatura superiore, espressa in cmq
σ_{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in N/mmq
σ_{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in N/mmq
σ_c	Tensione nel calcestruzzo, espresse in N/mmq
τ_c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in N/mmq
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cmq

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione $B = 100$ cm
Altezza sezione $H = 25.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.13	8.71	12.59	5.65	5.65	7.33	69.00	1.69
2	0.70	4.15	12.59	5.65	5.65	4.47	27.11	0.79
3	1.25	2.75	12.59	5.65	5.65	3.49	14.38	0.51
4	1.80	4.15	12.59	5.65	5.65	4.47	27.11	0.79
5	2.38	8.71	12.59	5.65	5.65	7.33	69.00	1.69

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione $B = 100$ cm
Altezza sezione $H = 25.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.13	-8.71	11.49	5.65	5.65	69.97	7.15	1.69
2	1.06	-1.37	5.75	5.65	5.65	7.60	1.68	0.26
3	2.00	0.00	0.00	5.65	5.65	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione $B = 100$ cm
Altezza sezione $H = 25.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.13	-8.71	11.49	5.65	5.65	69.97	7.15	1.69
2	1.06	-1.37	5.75	5.65	5.65	7.60	1.68	0.26
3	2.00	0.00	0.00	5.65	5.65	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

Base sezione $B = 100$ cm
Altezza sezione $H = 25.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.13	19.94	24.57	5.65	5.65	16.09	161.76	3.86
2	0.70	15.16	24.57	5.65	5.65	13.17	117.69	2.93
3	1.25	13.59	24.57	5.65	5.65	12.20	103.31	2.63
4	1.80	15.16	24.57	5.65	5.65	13.17	117.69	2.93

5 2.38 19.94 24.57 5.65 5.65 16.09 161.76 3.86

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.13	-19.94	11.49	5.65	5.65	173.52	13.91	3.87
2	1.06	-4.18	5.75	5.65	5.65	33.35	3.47	0.81
3	2.00	0.00	0.00	5.65	5.65	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.13	-19.94	11.49	5.65	5.65	173.52	13.91	3.87
2	1.06	-4.18	5.75	5.65	5.65	33.35	3.47	0.81
3	2.00	0.00	0.00	5.65	5.65	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.13	19.94	23.62	5.65	5.65	15.93	162.61	3.86
2	0.70	14.90	23.62	5.65	5.65	12.86	116.20	2.88
3	1.25	12.81	23.62	5.65	5.65	11.57	96.95	2.47
4	1.80	13.82	23.62	5.65	5.65	12.20	106.24	2.67
5	2.38	18.32	23.62	5.65	5.65	14.95	147.66	3.55

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.13	-19.94	11.49	5.65	5.65	173.52	13.91	3.87
2	1.06	-4.18	5.75	5.65	5.65	33.35	3.47	0.81
3	2.00	0.00	0.00	5.65	5.65	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.13	-18.32	11.49	5.65	5.65	158.56	12.94	3.55
2	1.06	-3.90	5.75	5.65	5.65	30.82	3.30	0.76
3	2.00	0.00	0.00	5.65	5.65	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.13	23.69	28.56	5.65	5.65	19.01	192.69	4.59
2	0.70	18.83	28.56	5.65	5.65	16.05	147.91	3.64
3	1.25	17.21	28.56	5.65	5.65	15.06	133.05	3.33
4	1.80	18.83	28.56	5.65	5.65	16.05	147.91	3.64
5	2.38	23.69	28.56	5.65	5.65	19.01	192.69	4.59

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.13	-23.69	11.49	5.65	5.65	208.05	16.15	4.59
2	1.06	-5.11	5.75	5.65	5.65	41.97	4.03	0.99
3	2.00	0.00	0.00	5.65	5.65	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.13	-23.69	11.49	5.65	5.65	208.05	16.15	4.59
2	1.06	-5.11	5.75	5.65	5.65	41.97	4.03	0.99
3	2.00	0.00	0.00	5.65	5.65	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 25 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.13	23.69	27.32	5.65	5.65	18.81	193.80	4.59
2	0.70	18.51	27.32	5.65	5.65	15.65	146.08	3.58
3	1.25	16.22	27.32	5.65	5.65	14.25	125.07	3.14
4	1.80	17.14	27.32	5.65	5.65	14.82	133.52	3.31
5	2.38	21.64	27.32	5.65	5.65	17.57	174.96	4.19

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 25 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.13	-23.69	11.49	5.65	5.65	208.05	16.15	4.59
2	1.06	-5.11	5.75	5.65	5.65	41.97	4.03	0.99
3	2.00	0.00	0.00	5.65	5.65	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 25 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.13	-21.64	11.49	5.65	5.65	189.19	14.93	4.20
2	1.06	-4.80	5.75	5.65	5.65	39.13	3.85	0.93
3	2.00	0.00	0.00	5.65	5.65	0.00	0.00	0.00

7.11 Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X _i	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M _p	Momento, espresse in kNm
M _n	Momento, espresse in kNm
w _k	Ampiezza fessure, espresse in mm
w _{lim}	Apertura limite fessure, espresse in mm
s	Distanza media tra le fessure, espresse in mm
ε _{sm}	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.13	5.65	5.65	28.36	-28.36	8.71	0.00	0.20	0.00	0.000000
2	0.70	5.65	5.65	28.36	-28.36	4.15	0.00	0.20	0.00	0.000000
3	1.25	5.65	5.65	28.36	-28.36	2.75	0.00	0.20	0.00	0.000000
4	1.80	5.65	5.65	28.36	-28.36	4.15	0.00	0.20	0.00	0.000000
5	2.38	5.65	5.65	28.36	-28.36	8.71	0.00	0.20	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.13	5.65	5.65	28.36	-28.36	-8.71	0.00	0.20	0.00	0.000000
2	1.06	5.65	5.65	28.36	-28.36	-1.37	0.00	0.20	0.00	0.000000
3	2.00	5.65	5.65	28.36	-28.36	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.13	5.65	5.65	28.36	-28.36	-8.71	0.00	0.20	0.00	0.000000
2	1.06	5.65	5.65	28.36	-28.36	-1.37	0.00	0.20	0.00	0.000000
3	2.00	5.65	5.65	28.36	-28.36	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.13	5.65	5.65	28.36	-28.36	19.94	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	0.70	5.65	5.65	28.36	-28.36	15.16	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	1.25	5.65	5.65	28.36	-28.36	13.59	0.00	0.30	0.00	0.000000
4	1.80	5.65	5.65	28.36	-28.36	15.16	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	2.38	5.65	5.65	28.36	-28.36	19.94	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.13	5.65	5.65	28.36	-28.36	-19.94	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	1.06	5.65	5.65	28.36	-28.36	-4.18	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	2.00	5.65	5.65	28.36	-28.36	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.13	5.65	5.65	28.36	-28.36	-19.94	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	1.06	5.65	5.65	28.36	-28.36	-4.18	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	2.00	5.65	5.65	28.36	-28.36	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.13	5.65	5.65	28.36	-28.36	19.94	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	0.70	5.65	5.65	28.36	-28.36	14.90	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	1.25	5.65	5.65	28.36	-28.36	12.81	0.00	0.30	0.00	0.000000
4	1.80	5.65	5.65	28.36	-28.36	13.82	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	2.38	5.65	5.65	28.36	-28.36	18.32	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.13	5.65	5.65	28.36	-28.36	-19.94	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	1.06	5.65	5.65	28.36	-28.36	-4.18	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	2.00	5.65	5.65	28.36	-28.36	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.13	5.65	5.65	28.36	-28.36	-18.32	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	1.06	5.65	5.65	28.36	-28.36	-3.90	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	2.00	5.65	5.65	28.36	-28.36	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

7.12 Inviluppo sollecitazioni nodali
Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.13	-36.78	-8.71	-14.59	-10.22	12.59	46.83
0.70	-29.75	-4.15	-9.15	-3.72	12.59	46.83
1.25	-27.36	-2.75	-0.97	1.70	12.59	46.83
1.80	-29.75	-4.15	5.84	9.57	12.59	46.83
2.38	-36.78	-8.71	10.20	14.48	12.59	46.83

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.13	-36.78	-8.71	12.59	46.83	10.89	14.94
1.06	-7.41	-1.37	4.22	17.70	5.44	7.47
2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.13	-36.78	-8.71	-46.83	-12.59	10.89	14.94
1.06	-7.41	-1.37	-17.70	-4.22	5.44	7.47
2.00	0.00	0.00	-1.67	0.00	0.00	0.00

7.13 Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25.00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.13	5.65	5.65	1.39
0.70	5.65	5.65	1.69
1.25	5.65	5.65	1.95
1.80	5.65	5.65	1.67
2.38	5.65	5.65	1.40

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25.00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.13	5.65	5.65	1.28
1.06	5.65	5.65	4.52
2.00	5.65	5.65	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25.00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.13	5.65	5.65	1.28
1.06	5.65	5.65	4.52
2.00	5.65	5.65	305.49

7.14 Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25.00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.13	5.65	5.65	4.589	193.803	19.009
0.70	5.65	5.65	3.642	147.915	16.048
1.25	5.65	5.65	3.327	133.045	15.056
1.80	5.65	5.65	3.642	147.915	16.048
2.38	5.65	5.65	4.588	192.686	19.009

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25.00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.13	5.65	5.65	4.594	16.153	208.046
1.06	5.65	5.65	0.991	4.035	41.968
2.00	5.65	5.65	0.000	0.000	0.000

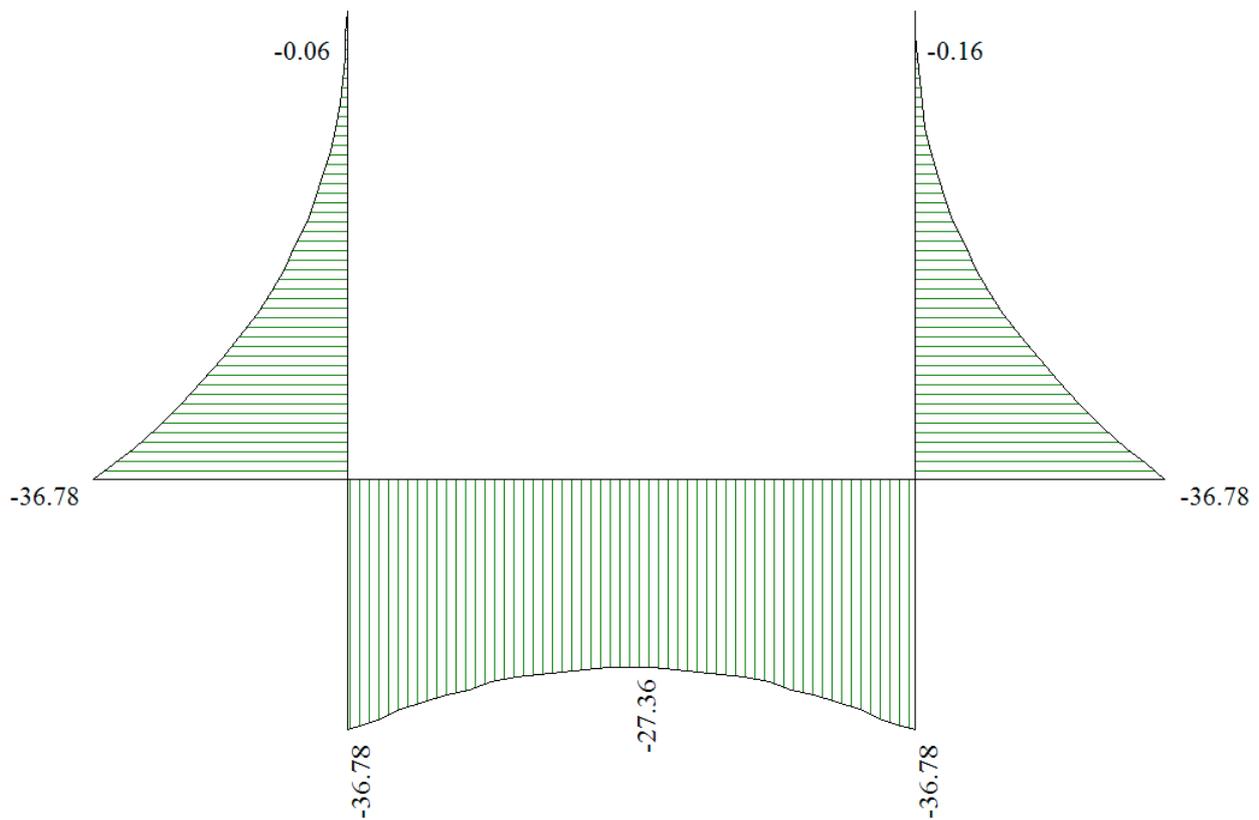
Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

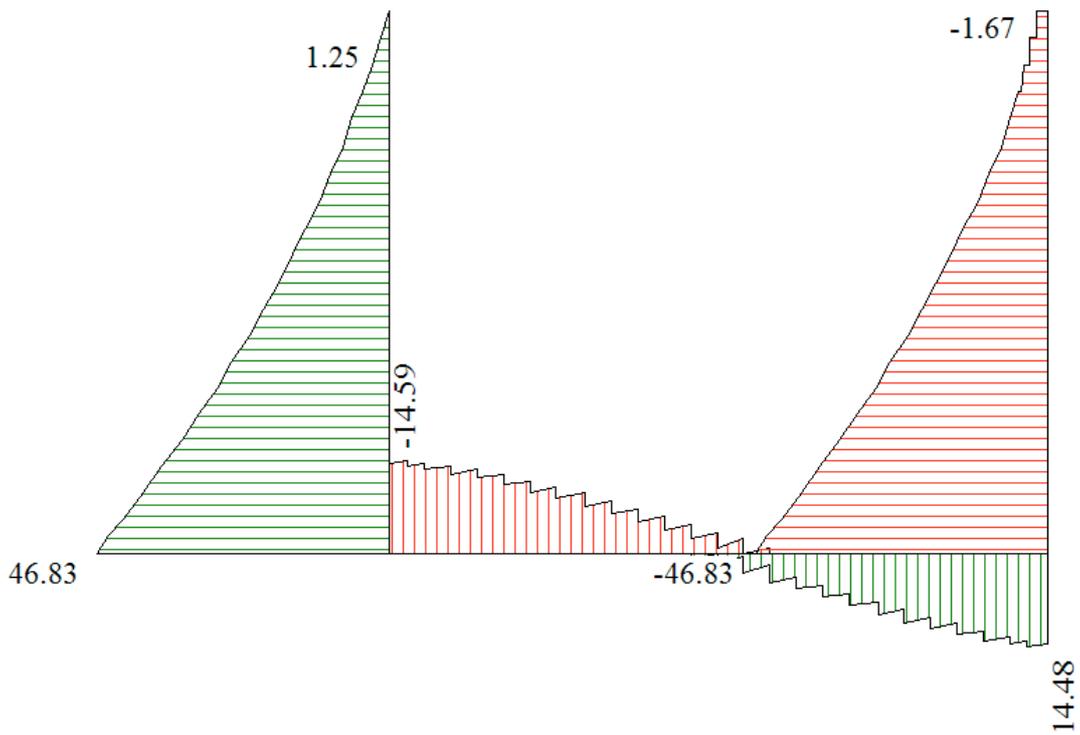
Altezza sezione H = 25.00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.13	5.65	5.65	4.594	16.153	208.046
1.06	5.65	5.65	0.991	4.035	41.968
2.00	5.65	5.65	0.000	0.000	0.000

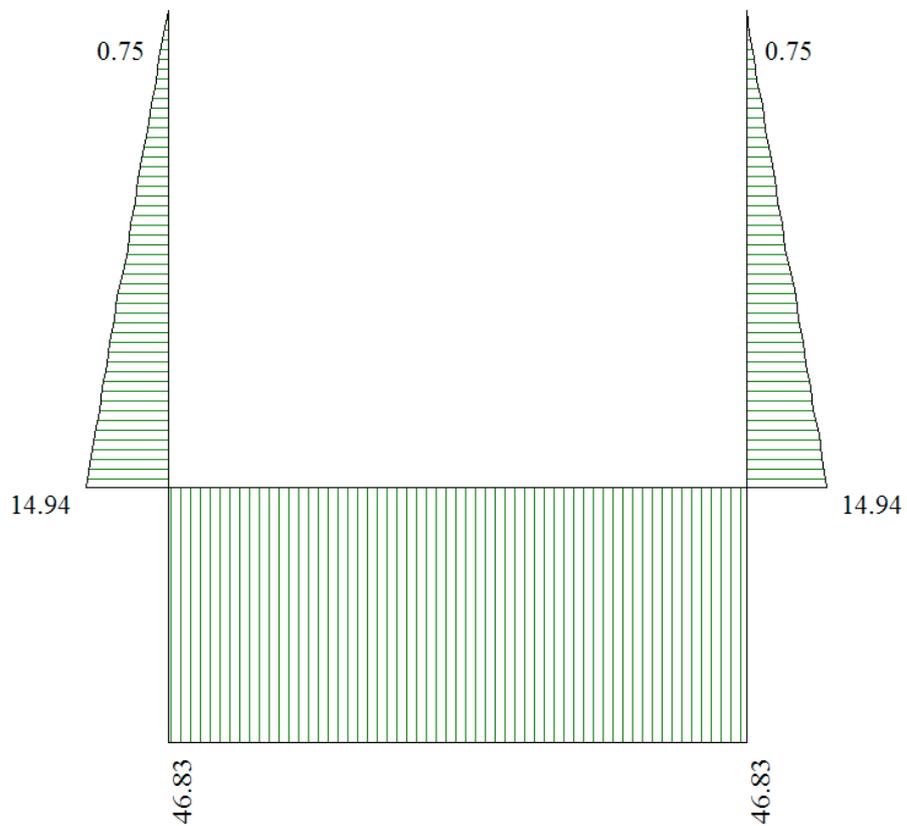
7.15 Diagrammi sollecitazioni



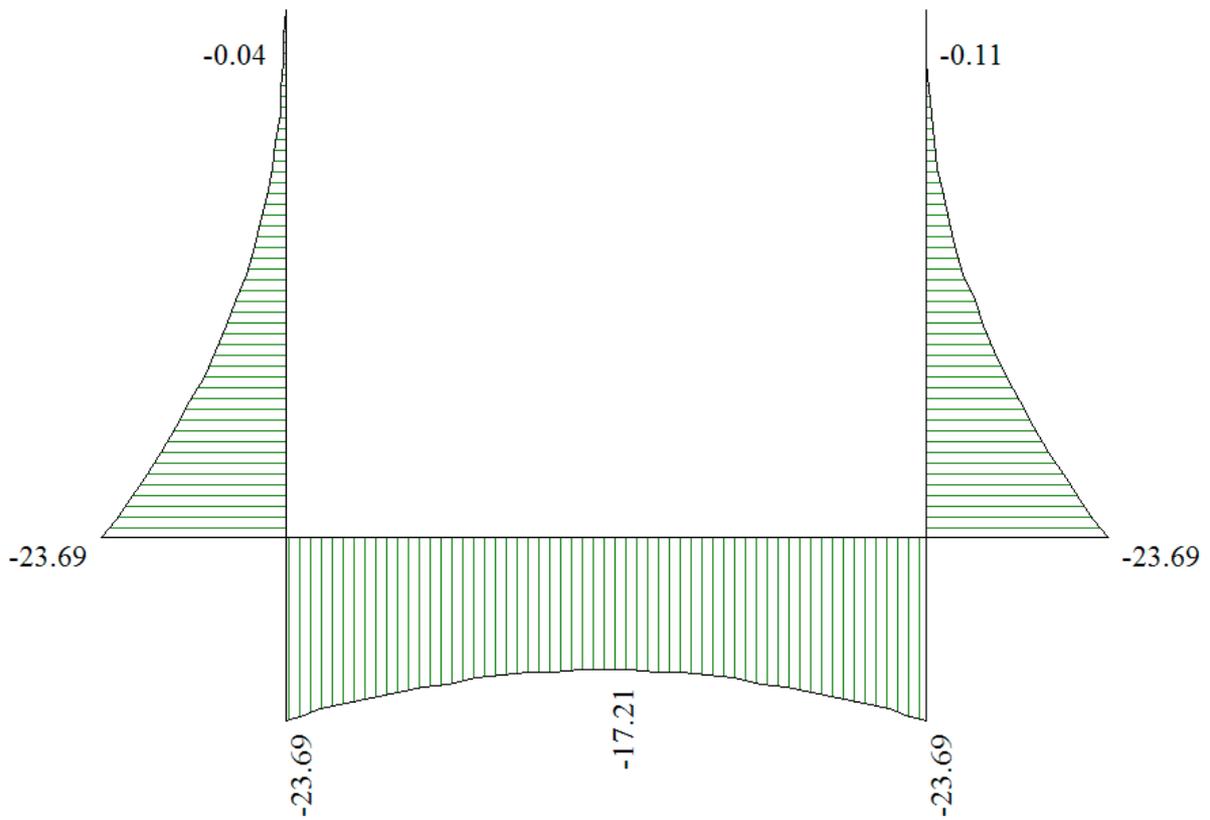
Inviluppo momento flettente SLU [kNm]



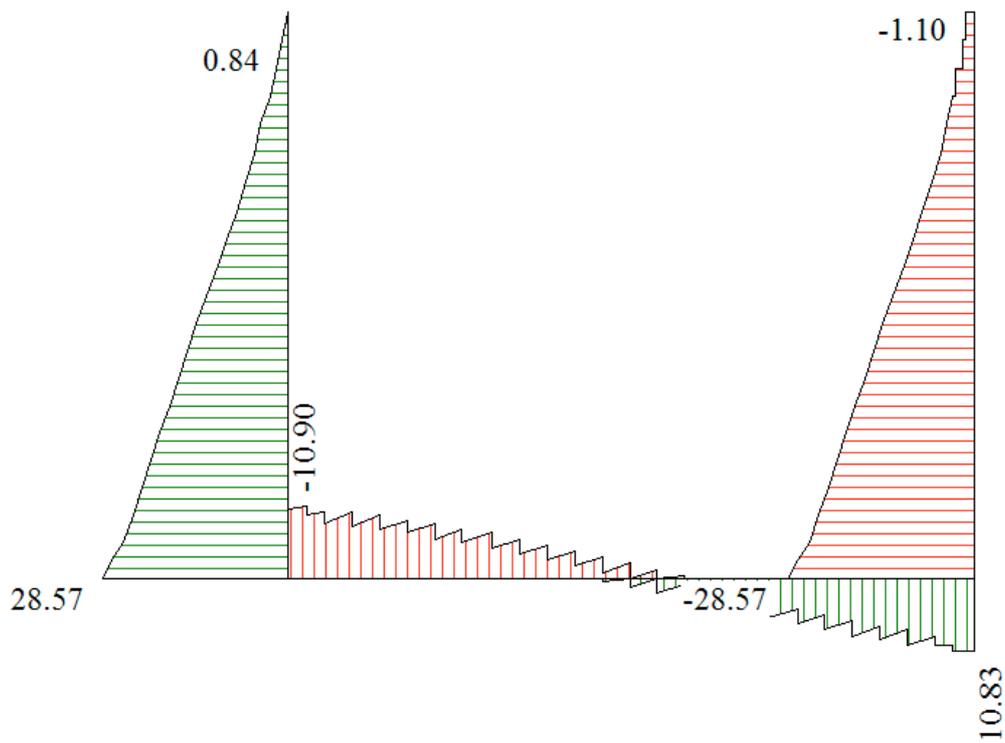
Involuppo taglio SLU [kN]



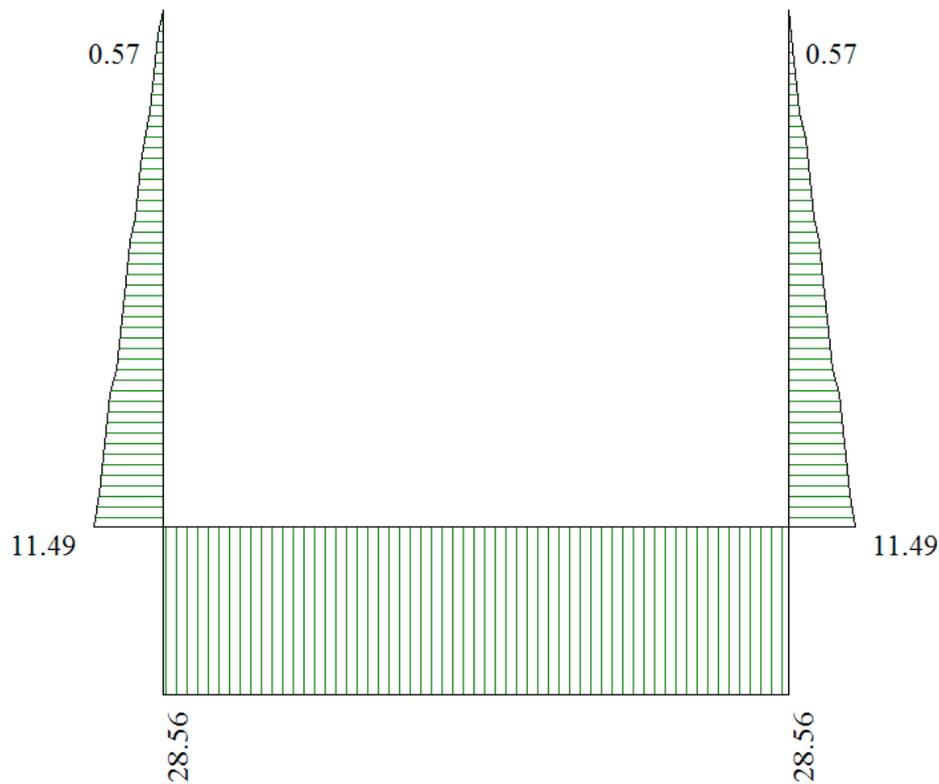
Involuppo azione assiale SLU [kN]



Involuppo momento flettente SLE [kNm]



Involuppo taglio SLE [kN]



Involuppo azione assiale SLE [kN]

7.16 Verifiche geotecniche

Simbologia adottata

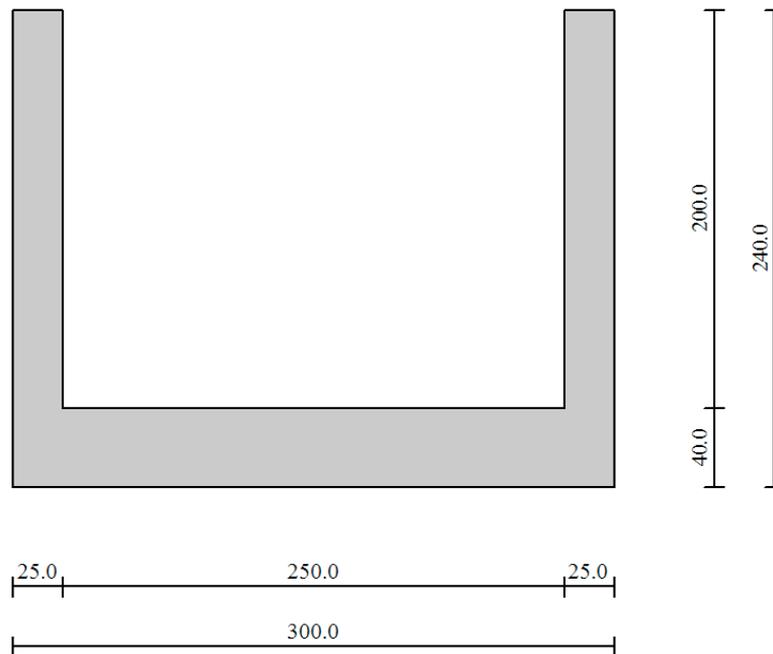
<i>IC</i>	Indice della combinazione
<i>N_c, N_q, N_γ</i>	Fattori di capacità portante
<i>N_c, N_q, N_γ</i>	Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
<i>qu</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [N/mm ²]
<i>Q_U</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN/m]
<i>Q_Y</i>	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN/m]
<i>FS</i>	Fattore di sicurezza a carico limite

IC	N _c	N _q	N _γ	N' _c	N' _q	N' _γ	qu	Q _U	Q _Y	FS
1	46.12	33.30	37.15	71.43	41.96	46.82	2.158	5394.34	47.81	112.83
2	28.42	16.92	13.82	41.45	20.63	16.85	0.998	2494.47	36.78	67.83
3	46.12	33.30	37.15	71.43	41.96	46.82	2.158	5394.34	77.81	69.33
4	28.42	16.92	13.82	41.45	20.63	16.85	0.998	2494.47	62.78	39.74
5	46.12	33.30	37.15	71.43	41.96	46.82	2.158	5394.34	47.81	112.83
6	28.42	16.92	13.82	41.45	20.63	16.85	0.998	2494.47	36.78	67.83
7	46.12	33.30	37.15	71.43	41.96	46.82	2.158	5394.34	77.81	69.33
8	28.42	16.92	13.82	41.45	20.63	16.85	0.998	2494.47	62.78	39.74
9	46.12	33.30	37.15	29.90	19.05	2.46	0.452	1129.47	47.81	23.62
10	28.42	16.92	13.82	16.37	8.70	0.00	0.181	452.58	36.78	12.31
11	46.12	33.30	37.15	39.54	25.19	11.19	0.828	2071.15	77.81	26.62
12	28.42	16.92	13.82	22.96	12.20	2.20	0.367	917.69	62.78	14.62
13	46.12	33.30	37.15	39.77	25.34	11.45	0.870	2176.00	38.71	56.21
14	46.12	33.30	37.15	37.89	24.14	9.34	0.790	1974.08	34.84	56.66
15	28.42	16.92	13.82	23.86	12.68	2.80	0.413	1031.51	38.71	26.65
16	28.42	16.92	13.82	22.73	12.08	2.06	0.375	938.44	34.84	26.93
17	46.12	33.30	37.15	46.07	29.35	19.60	1.166	2914.90	58.71	49.65
18	46.12	33.30	37.15	45.17	28.77	18.33	1.121	2802.66	54.84	51.11
19	28.42	16.92	13.82	27.64	14.69	5.89	0.550	1374.23	58.71	23.41
20	28.42	16.92	13.82	27.10	14.40	5.40	0.529	1321.98	54.84	24.11

8 VERIFICA SCATOLARE A U 250x200 m

8.1 Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare tipo vasca	
Altezza esterna	2.40	[m]
Larghezza esterna	3.00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0.25	[m]
Spessore piedritto destro	0.25	[m]
Spessore fondazione	0.40	[m]



Geometria manufatto

8.2 Caratteristiche strati terreno

Strato di rinfiacco

Descrizione	Terreno di rinfiacco	
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	20.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	30.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	20.00	[°]
Coesione	0.000	[N/mm ²]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	18.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	18.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	30.00	[°]
Coesione	0.000	[N/mm ²]

Falda

Quota falda (rispetto al piano di posa)	0.00	[m]
---	------	-----

8.3 Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
 Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
 Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
 Coppie concentrate positive se antiorarie
 Ascisse X (espresse in m) positive verso destra
 Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto
 Carichi concentrati espressi in kN
 Coppie concentrate espressi in kNm
 Carichi distribuiti espressi in kN/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
 Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
 F_y componente Y del carico concentrato
 F_x componente X del carico concentrato
 M momento

Forze distribuite

X_i, X_f ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
 Y_i, Y_f ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
 V_{ni} componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{nf} componente normale del carico distribuito nel punto finale
 V_{ti} componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{tf} componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
 D_{te} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
 D_{ti} variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n°6 (Spinta falda)

Condizione di carico n°7 (ACC 1)

Distr	Pied_S	$Y_i = 0.00$	$Y_f = 2.40$	$V_{ni} = 8.52$	$V_{nf} = 8.52$	$V_{ti} = 0.00$	$V_{tf} = 0.00$
Distr	Pied_D	$Y_i = 0.00$	$Y_f = 2.40$	$V_{ni} = -8.52$	$V_{nf} = -8.52$	$V_{ti} = 0.00$	$V_{tf} = 0.00$

Condizione di carico n°8 (ACC 2)

Distr	Pied_S	$Y_i = 0.00$	$Y_f = 2.40$	$V_{ni} = 8.52$	$V_{nf} = 8.52$	$V_{ti} = 0.00$	$V_{tf} = 0.00$
-------	--------	--------------	--------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Condizione di carico n°9 (ACQUA)

Distr	Fondaz.	$X_i = 0.25$	$X_f = 2.75$	$V_{ni} = 10.00$	$V_{nf} = 10.00$	$V_{ti} = 0.00$	$V_{tf} = 0.00$
Distr	Pied_S	$Y_i = 0.25$	$Y_f = 1.25$	$V_{ni} = -10.00$	$V_{nf} = 0.00$	$V_{ti} = 0.00$	$V_{tf} = 0.00$
Distr	Pied_D	$Y_i = 0.25$	$Y_f = 1.25$	$V_{ni} = 10.00$	$V_{nf} = 0.00$	$V_{ti} = 0.00$	$V_{tf} = 0.00$

8.4 Impostazioni di progetto

Stato Limite Ultimo

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo γ_c	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Stato Limite di Esercizio

Criteria di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente moderatamente aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare) 0.60 f_{ck}

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.) 0.45 f_{ck}

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare) 0.80 f_{yk}

Criteria verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure $w_1=0.20$ $w_2=0.30$ $w_3=0.40$

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2008 - Approccio 1

Copriferro sezioni 4.00 [cm]

8.5 Combinazioni di carico

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
ACQUA	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
ACC_1	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC_1	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 7 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
ACC_1	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
ACQUA	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC_1	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
ACQUA	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
ACC_2	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC_2	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 11 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
ACC_2	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
ACQUA	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC_2	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
ACQUA	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 SLE (Quasi Permanente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC_1	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 23 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC_2	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 24 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC_1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 25 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC_2	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

8.6 Analisi della spinta e verifiche

Simbologia adottata ed unità di misura

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

X ascisse (espresse in m) positive verso destra

Y ordinate (espresse in m) positive verso l'alto

<i>M</i>	momento espresso in kNm
<i>V</i>	taglio espresso in kN
<i>SN</i>	sforzo normale espresso in kN
<i>ux</i>	spostamento direzione X espresso in cm
<i>uy</i>	spostamento direzione Y espresso in cm
σ_t	pressione sul terreno espressa in N/mm ²

Tipo di analisi

Pressione in calotta

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo Metodo di calcolo della portanza

pressione geostatica
angolo di attrito
Meyerhof

Spinta sui piedritti

a Riposo [Tutte le combinazioni]

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.69 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 10.52$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 5.26$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.34 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 5.21$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 2.61$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare

Spinta sismica

Wood

Angolo diffusione sovraccarico

30.00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0.500	0.000
2	0.581	0.000
3	0.500	0.000
4	0.581	0.000
5	0.500	0.000
6	0.581	0.000
7	0.500	0.000
8	0.581	0.000
9	0.500	0.000
10	0.581	0.000
11	0.500	0.000
12	0.581	0.000
13	0.500	0.544
14	0.500	0.544
15	0.581	0.620
16	0.581	0.620
17	0.500	0.544
18	0.500	0.544
19	0.581	0.620

20	0.581	0.620
21	0.500	0.000
22	0.500	0.000
23	0.500	0.000
24	0.500	0.000
25	0.500	0.000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	30
Numero elementi piedritto sinistro	25
Numero elementi piedritto destro	25
Numero molle piedritto sinistro	26
Numero molle piedritto destro	26

Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mmq]
-11.15	14.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] Pressione inf. 0.0312000 [N/mmq]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] Pressione inf. 0.0312000 [N/mmq]

Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mmq]
-11.15	14.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] Pressione inf. 0.0278729 [N/mmq]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] Pressione inf. 0.0278729 [N/mmq]

Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mmq]
-11.15	14.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] Pressione inf. 0.0312000 [N/mmq]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] Pressione inf. 0.0312000 [N/mmq]

Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mmq]
-11.15	14.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] Pressione inf. 0.0278729 [N/mmq]

Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0278729 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 5

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.15	14.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0312000 [N/mm²]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0312000 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 6

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.15	14.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0278729 [N/mm²]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0278729 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 7

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.15	14.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0312000 [N/mm²]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0312000 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 8

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.15	14.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0278729 [N/mm²]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0278729 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 9

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.15	14.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0312000 [N/mm²]

Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0312000 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 10

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.15	14.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0278729 [N/mm ²]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0278729 [N/mm ²]

Analisi della combinazione n° 11

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.15	14.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0312000 [N/mm ²]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0312000 [N/mm ²]

Analisi della combinazione n° 12

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.15	14.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0278729 [N/mm ²]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0278729 [N/mm ²]

Analisi della combinazione n° 13

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.15	14.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0240000 [N/mm ²]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0240000 [N/mm ²]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0050518 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0050518 [N/mm ²]
--------------------	---	---

Analisi della combinazione n° 14

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.15	14.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0240000 [N/mm²]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0240000 [N/mm²]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0050518 [N/mm²] Pressione inf. 0.0050518 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 15

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

X _i	X _j	Q[N/mm ²]
-11.15	14.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0278729 [N/mm²]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0278729 [N/mm²]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0050518 [N/mm²] Pressione inf. 0.0050518 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 16

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

X _i	X _j	Q[N/mm ²]
-11.15	14.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0278729 [N/mm²]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0278729 [N/mm²]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0050518 [N/mm²] Pressione inf. 0.0050518 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 17

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

X _i	X _j	Q[N/mm ²]
-11.15	14.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0240000 [N/mm²]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0240000 [N/mm²]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0050518 [N/mm²] Pressione inf. 0.0050518 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 18

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

X _i	X _j	Q[N/mm ²]
-11.15	14.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0240000 [N/mm²]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0240000 [N/mm²]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0050518 [N/mm²] Pressione inf. 0.0050518 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 19

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

X_i	X_j	Q[N/mm ²]
-11.15	14.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0278729 [N/mm²]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0278729 [N/mm²]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0050518 [N/mm²] Pressione inf. 0.0050518 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 20

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

X_i	X_j	Q[N/mm ²]
-11.15	14.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0278729 [N/mm²]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0278729 [N/mm²]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0050518 [N/mm²] Pressione inf. 0.0050518 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 21

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

X_i	X_j	Q[N/mm ²]
-11.15	14.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0240000 [N/mm²]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0240000 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 22

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

X_i	X_j	Q[N/mm ²]
-11.15	14.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0240000 [N/mm²]

Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq] Pressione inf. 0.0240000 [N/mmq]

Analisi della combinazione n° 23

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mmq]
-11.15	14.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0240000 [N/mmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0240000 [N/mmq]

Analisi della combinazione n° 24

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mmq]
-11.15	14.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0240000 [N/mmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0240000 [N/mmq]

Analisi della combinazione n° 25

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mmq]
-11.15	14.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0240000 [N/mmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [N/mmq]	Pressione inf. 0.0240000 [N/mmq]

8.7 Sollecitazioni

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-23.1013	-16.7630	31.4703
0.83	-13.8101	-7.5781	31.4703
1.50	-10.8334	1.2470	31.4703
2.17	-13.8101	10.0437	31.4703
2.88	-23.1013	16.7630	31.4703

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-23.1013	31.4719	17.5297
1.30	-2.8975	7.8769	8.7648
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
-------	---------	--------	--------

0.20	-23.1013	-31.4719	17.5297
1.30	-2.8975	-7.8769	8.7648
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-20.6378	-12.9010	28.1144
0.83	-13.4625	-5.8804	28.1144
1.50	-11.1521	0.9642	28.1144
2.17	-13.4625	7.7798	28.1144
2.88	-20.6378	12.9010	28.1144

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-20.6378	28.1159	13.4844
1.30	-2.5885	7.0369	6.7422
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-20.6378	-28.1159	13.4844
1.30	-2.5885	-7.0369	6.7422
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-20.2160	-16.3325	23.9707
0.83	-11.8065	-5.9716	23.9707
1.50	-9.1519	1.8994	23.9707
2.17	-11.8065	9.7463	23.9707
2.88	-20.2160	16.3325	23.9707

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-20.2160	23.9719	17.5297
1.30	-2.8975	7.8769	8.7648
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-20.2160	-23.9719	17.5297
1.30	-2.8975	-7.8769	8.7648
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-18.1372	-12.5279	21.6148
0.83	-11.7260	-4.4881	21.6148
1.50	-9.6948	1.5296	21.6148
2.17	-11.7260	7.5221	21.6148
2.88	-18.1372	12.5279	21.6148

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-18.1372	21.6159	13.4844
1.30	-2.5885	7.0369	6.7422
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-18.1372	-21.6159	13.4844
1.30	-2.5885	-7.0369	6.7422
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-54.0289	-16.8322	59.5849
0.83	-44.4321	-8.1288	59.5849
1.50	-41.2338	1.3002	59.5849
2.17	-44.4321	10.6246	59.5849
2.88	-54.0289	16.8322	59.5849

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-54.0289	59.5879	17.5297
1.30	-10.6294	21.9349	8.7648
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-54.0289	-59.5879	17.5297
1.30	-10.6294	-21.9349	8.7648
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-47.4418	-12.9610	52.4804
0.83	-40.0015	-6.3577	52.4804
1.50	-37.4991	1.0103	52.4804
2.17	-40.0015	8.2832	52.4804
2.88	-47.4418	12.9610	52.4804

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-47.4418	52.4831	13.4844
1.30	-9.2895	19.2205	6.7422
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-47.4418	-52.4831	13.4844
1.30	-9.2895	-19.2205	6.7422
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-51.1436	-16.4016	52.0853
0.83	-42.4285	-6.5223	52.0853
1.50	-39.5523	1.9527	52.0853
2.17	-42.4285	10.3273	52.0853
2.88	-51.1436	16.4016	52.0853

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-51.1436	52.0879	17.5297
1.30	-10.6294	21.9349	8.7648
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-51.1436	-52.0879	17.5297
1.30	-10.6294	-21.9349	8.7648
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-44.9411	-12.5878	45.9808
0.83	-38.2650	-4.9653	45.9808
1.50	-36.0418	1.5757	45.9808
2.17	-38.2650	8.0256	45.9808
2.88	-44.9411	12.5878	45.9808

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-44.9411	45.9831	13.4844
1.30	-9.2895	19.2205	6.7422
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-44.9411	-45.9831	13.4844
1.30	-9.2895	-19.2205	6.7422
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-54.0289	-16.9639	56.9990
0.83	-43.5610	-10.4626	56.9990
1.50	-38.5259	-1.6935	56.9990
2.17	-39.8479	8.3930	56.9990
2.88	-48.5191	16.6881	56.9990

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-54.0289	59.5879	17.5297
1.30	-10.6294	21.9349	8.7648

2.40 0.0000 0.0000 0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-48.5191	-54.4157	17.5297
1.30	-9.5144	-18.6252	8.7648
2.40	0.0000	-1.5751	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-47.4418	-13.0763	50.2326
0.83	-39.2389	-8.4009	50.2326
1.50	-35.1283	-1.6108	50.2326
2.17	-35.9879	6.3294	50.2326
2.88	-42.6179	12.8349	50.2326

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-47.4418	52.4831	13.4844
1.30	-9.2895	19.2205	6.7422
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-42.6179	-47.9872	13.4844
1.30	-8.3003	-16.3235	6.7422
2.40	0.0000	-1.3574	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-51.1436	-16.5311	49.5124
0.83	-41.5723	-8.8163	49.5124
1.50	-36.8905	-0.9901	49.5124
2.17	-37.9223	8.1337	49.5124
2.88	-45.7277	16.2601	49.5124

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-51.1436	52.0879	17.5297
1.30	-10.6294	21.9349	8.7648
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-45.7277	-46.9419	17.5297
1.30	-9.5577	-18.6800	8.7648
2.40	0.0000	-1.5895	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-44.9411	-12.7012	43.7443
0.83	-37.5153	-6.9742	43.7443

1.50	-33.7110	-1.0012	43.7443
2.17	-34.3191	6.1047	43.7443
2.88	-40.1986	12.4639	43.7443

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-44.9411	45.9831	13.4844
1.30	-9.2895	19.2205	6.7422
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-40.1986	-41.5099	13.4844
1.30	-8.3379	-16.3710	6.7422
2.40	0.0000	-1.3699	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-31.5561	-13.6131	35.1520
0.83	-23.8304	-6.5675	35.8763
1.50	-21.1685	0.7718	36.5708
2.17	-23.5079	8.1799	37.2652
2.88	-31.0775	13.5892	37.9895

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-31.5561	36.7418	14.1937
1.30	-5.6753	12.3255	7.0969
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-31.0775	-36.4034	14.1937
1.30	-5.6472	-11.5874	7.0969
2.40	0.0000	-0.8930	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-31.5561	-12.2610	35.1500
0.83	-24.5616	-5.9935	35.8742
1.50	-22.1226	0.6663	36.5687
2.17	-24.2295	7.3964	37.2632
2.88	-31.0633	12.2363	37.9874

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-31.5561	36.7418	12.7750
1.30	-5.6753	12.3255	6.3875
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
-------	---------	--------	--------

0.20	-31.0633	-36.3993	12.7750
1.30	-5.6408	-11.5791	6.3875
2.40	0.0000	-0.8908	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-34.4237	-13.6231	39.0392
0.83	-26.6464	-6.6810	39.7635
1.50	-23.9149	0.6967	40.4580
2.17	-26.2246	8.1741	41.1524
2.88	-33.7978	13.5917	41.8767

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-34.4237	40.6485	14.1937
1.30	-6.0350	13.3032	7.0969
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-33.7978	-40.2715	14.1937
1.30	-5.9369	-12.4782	7.0969
2.40	0.0000	-0.8692	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-34.4237	-12.2709	39.0372
0.83	-27.3776	-6.1070	39.7614
1.50	-24.8689	0.5912	40.4559
2.17	-26.9463	7.3906	41.1504
2.88	-33.7836	12.2389	41.8746

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-34.4237	40.6485	12.7750
1.30	-6.0350	13.3032	6.3875
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-33.7836	-40.2674	12.7750
1.30	-5.9305	-12.4699	6.3875
2.40	0.0000	-0.8670	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-29.6325	-13.3246	30.1610
0.83	-22.5046	-5.4700	30.8852
1.50	-20.0783	1.2407	31.5797
2.17	-22.2242	8.0070	32.2742
2.88	-29.2165	13.3038	32.9984

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-29.6325	31.7418	14.1937
1.30	-5.6753	12.3255	7.0969
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-29.2165	-31.4208	14.1937
1.30	-5.6761	-11.6239	7.0969
2.40	0.0000	-0.9026	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 18)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-29.6325	-11.9725	30.1590
0.83	-23.2358	-4.8960	30.8832
1.50	-21.0323	1.1353	31.5777
2.17	-22.9459	7.2235	32.2721
2.88	-29.2023	11.9509	32.9964

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-29.6325	31.7418	12.7750
1.30	-5.6753	12.3255	6.3875
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-29.2023	-31.4167	12.7750
1.30	-5.6697	-11.6157	6.3875
2.40	0.0000	-0.9005	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-32.5001	-13.3346	34.0482
0.83	-25.3206	-5.5835	34.7725
1.50	-22.8246	1.1656	35.4669
2.17	-24.9409	8.0012	36.1614
2.88	-31.9368	13.3064	36.8856

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-32.5001	35.6485	14.1937
1.30	-6.0350	13.3032	7.0969
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-31.9368	-35.2889	14.1937
1.30	-5.9658	-12.5147	7.0969
2.40	0.0000	-0.8788	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 20)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-32.5001	-11.9824	34.0462
0.83	-26.0518	-5.0095	34.7704
1.50	-23.7786	1.0602	35.4649
2.17	-25.6626	7.2177	36.1593
2.88	-31.9226	11.9535	36.8836

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-32.5001	35.6485	12.7750
1.30	-6.0350	13.3032	6.3875
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-31.9226	-35.2848	12.7750
1.30	-5.9593	-12.5065	6.3875
2.40	0.0000	-0.8767	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 21)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-15.8467	-12.6076	19.2082
0.83	-9.2875	-4.7583	19.2082
1.50	-7.2124	1.3942	19.2082
2.17	-9.2875	7.5277	19.2082
2.88	-15.8467	12.6076	19.2082

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-15.8467	19.2092	13.4844
1.30	-2.2288	6.0592	6.7422
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-15.8467	-19.2092	13.4844
1.30	-2.2288	-6.0592	6.7422
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 22)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-31.3105	-12.6422	33.2655
0.83	-24.5984	-5.0337	33.2655
1.50	-22.4126	1.4208	33.2655
2.17	-24.5984	7.8181	33.2655
2.88	-31.3105	12.6422	33.2655

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-31.3105	33.2672	13.4844
1.30	-6.0948	13.0882	6.7422

2.40 0.0000 0.0000 0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-31.3105	-33.2672	13.4844
1.30	-6.0948	-13.0882	6.7422
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 23)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-31.3105	-12.7131	31.9463
0.83	-24.1297	-6.2894	31.9463
1.50	-20.9555	-0.1901	31.9463
2.17	-22.1318	6.6174	31.9463
2.88	-28.3458	12.5647	31.9463

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 23)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-31.3105	33.2672	13.4844
1.30	-6.0948	13.0882	6.7422
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 23)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-28.3458	-30.6286	13.4844
1.30	-5.4358	-11.3085	6.7422
2.40	0.0000	-0.7527	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 24)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-36.4651	-12.6537	37.9513
0.83	-29.7021	-5.1254	37.9513
1.50	-27.4793	1.4297	37.9513
2.17	-29.7021	7.9150	37.9513
2.88	-36.4651	12.6537	37.9513

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 24)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-36.4651	37.9532	13.4844
1.30	-7.3834	15.4312	6.7422
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 24)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-36.4651	-37.9532	13.4844
1.30	-7.3834	-15.4312	6.7422
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 25)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.13	-36.4651	-12.7425	36.2227
0.83	-29.1149	-6.6988	36.2227

1.50	-25.6538	-0.5885	36.2227
2.17	-26.6117	6.4105	36.2227
2.88	-32.7507	12.5566	36.2227

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 25)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-36.4651	37.9532	13.4844
1.30	-7.3834	15.4312	6.7422
2.40	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 25)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-32.7507	-34.4958	13.4844
1.30	-6.6193	-13.1998	6.7422
2.40	0.0000	-1.0427	0.0000

8.8 Pressioni terreno

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.019
0.83	0.020
1.50	0.020
2.17	0.020
2.88	0.019

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.031
0.83	0.032
1.50	0.032
2.17	0.032
2.88	0.031

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.017
0.83	0.020
1.50	0.021
2.17	0.020
2.88	0.017

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.029
0.83	0.032
1.50	0.033
2.17	0.032
2.88	0.029

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
-------	---------------------------------

0.13	0.013
0.83	0.018
1.50	0.021
2.17	0.022
2.88	0.021

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.025
0.83	0.030
1.50	0.033
2.17	0.034
2.88	0.033

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.018
0.83	0.021
1.50	0.022
2.17	0.021
2.88	0.019

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.016
0.83	0.019
1.50	0.020
2.17	0.019
2.88	0.017

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.027
0.83	0.030
1.50	0.031
2.17	0.030
2.88	0.028

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 20)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.025
0.83	0.028
1.50	0.029
2.17	0.028
2.88	0.026

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 21)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.028
0.83	0.029
1.50	0.029
2.17	0.029
2.88	0.028

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 22)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.027
0.83	0.029
1.50	0.030
2.17	0.029
2.88	0.027

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 23)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.025
0.83	0.028
1.50	0.029
2.17	0.030
2.88	0.029

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 24)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.027
0.83	0.029
1.50	0.030
2.17	0.029
2.88	0.027

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 25)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.13	0.024
0.83	0.028
1.50	0.030
2.17	0.030
2.88	0.030

8.9 Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in cm
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
N_u	Sforzo normale ultimo, espressa in kN
M_u	Momento ultimo, espressa in kNm
A_{fi}	Area armatura inferiore, espresse in cm ²
A_{fs}	Area armatura superiore, espresse in cm ²
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V_{Rd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
V_{Rcd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
V_{Rsd}	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cm ²

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
-----------	---	---	---	-------	-------	----------	----------	----

1	0.13	23.10 (23.10)	31.47	232.70	170.82	10.05	5.65	7.39
2	0.83	13.81 (16.27)	31.47	372.94	192.75	10.05	5.65	11.85
3	1.50	10.83 (11.24)	31.47	669.89	239.20	10.05	5.65	21.29
4	2.17	13.81 (17.06)	31.47	348.40	188.92	10.05	5.65	11.07
5	2.88	23.10 (23.10)	31.47	232.70	170.82	10.05	5.65	7.39

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-23.10 (-23.10)	17.53	62.25	-82.04	5.65	10.05	3.55
2	1.30	-2.90 (-4.39)	8.76	184.89	-92.52	5.65	10.05	21.09
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-23.10 (-23.10)	17.53	62.25	-82.04	5.65	10.05	3.55
2	1.30	-2.90 (-4.39)	8.76	184.89	-92.52	5.65	10.05	21.09
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	20.64 (20.64)	28.11	232.70	170.82	10.05	5.65	8.28
2	0.83	13.46 (15.37)	28.11	344.49	188.31	10.05	5.65	12.25
3	1.50	11.15 (11.46)	28.11	534.77	218.07	10.05	5.65	19.02
4	2.17	13.46 (15.98)	28.11	326.20	185.44	10.05	5.65	11.60
5	2.88	20.64 (20.64)	28.11	232.70	170.82	10.05	5.65	8.28

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-20.64 (-20.64)	13.48	53.09	-81.25	5.65	10.05	3.94
2	1.30	-2.59 (-3.92)	6.74	154.76	-89.95	5.65	10.05	22.95
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-20.64 (-20.64)	13.48	53.09	-81.25	5.65	10.05	3.94

2	1.30	-2.59 (-3.92)	6.74	154.76	-89.95	5.65	10.05	22.95
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	20.22 (20.22)	23.97	195.68	165.03	10.05	5.65	8.16
2	0.83	11.81 (13.74)	23.97	322.48	184.86	10.05	5.65	13.45
3	1.50	9.15 (9.77)	23.97	535.43	218.17	10.05	5.65	22.34
4	2.17	11.81 (14.96)	23.97	287.31	179.36	10.05	5.65	11.99
5	2.88	20.22 (20.22)	23.97	195.68	165.03	10.05	5.65	8.16

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-20.22 (-20.22)	17.53	71.85	-82.86	5.65	10.05	4.10
2	1.30	-2.90 (-4.39)	8.76	184.89	-92.52	5.65	10.05	21.09
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-20.22 (-20.22)	17.53	71.85	-82.86	5.65	10.05	4.10
2	1.30	-2.90 (-4.39)	8.76	184.89	-92.52	5.65	10.05	21.09
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	18.14 (18.14)	21.61	196.90	165.22	10.05	5.65	9.11
2	0.83	11.73 (13.18)	21.61	296.50	180.80	10.05	5.65	13.72
3	1.50	9.69 (10.19)	21.61	426.68	201.16	10.05	5.65	19.74
4	2.17	11.73 (14.16)	21.61	269.47	176.57	10.05	5.65	12.47
5	2.88	18.14 (18.14)	21.61	196.90	165.22	10.05	5.65	9.11

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-18.14 (-18.14)	13.48	60.91	-81.92	5.65	10.05	4.52
2	1.30	-2.59 (-3.92)	6.74	154.76	-89.95	5.65	10.05	22.95

3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00
---	------	-------------	------	------	------	------	-------	---------

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-18.14 (-18.14)	13.48	60.91	-81.92	5.65	10.05	4.52
2	1.30	-2.59 (-3.92)	6.74	154.76	-89.95	5.65	10.05	22.95
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	54.03 (54.03)	59.58	179.15	162.44	10.05	5.65	3.01
2	0.83	44.43 (47.07)	59.58	212.19	167.61	10.05	5.65	3.56
3	1.50	41.23 (41.66)	59.58	247.70	173.16	10.05	5.65	4.16
4	2.17	44.43 (47.87)	59.58	207.74	166.91	10.05	5.65	3.49
5	2.88	54.03 (54.03)	59.58	179.15	162.44	10.05	5.65	3.01

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-54.03 (-54.03)	17.53	25.60	-78.90	5.65	10.05	1.46
2	1.30	-10.63 (-14.78)	8.76	47.94	-80.81	5.65	10.05	5.47
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-54.03 (-54.03)	17.53	25.60	-78.90	5.65	10.05	1.46
2	1.30	-10.63 (-14.78)	8.76	47.94	-80.81	5.65	10.05	5.47
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	47.44 (47.44)	52.48	179.81	162.54	10.05	5.65	3.43
2	0.83	40.00 (42.06)	52.48	208.39	167.01	10.05	5.65	3.97
3	1.50	37.50 (37.83)	52.48	238.18	171.68	10.05	5.65	4.54
4	2.17	40.00 (42.69)	52.48	204.62	166.42	10.05	5.65	3.90
5	2.88	47.44 (47.44)	52.48	179.81	162.54	10.05	5.65	3.43

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-47.44 (-47.44)	13.48	22.35	-78.62	5.65	10.05	1.66
2	1.30	-9.29 (-12.92)	6.74	41.89	-80.30	5.65	10.05	6.21
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-47.44 (-47.44)	13.48	22.35	-78.62	5.65	10.05	1.66
2	1.30	-9.29 (-12.92)	6.74	41.89	-80.30	5.65	10.05	6.21
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	51.14 (51.14)	52.09	162.83	159.89	10.05	5.65	3.13
2	0.83	42.43 (44.54)	52.09	192.37	164.51	10.05	5.65	3.69
3	1.50	39.55 (40.18)	52.09	218.53	168.60	10.05	5.65	4.20
4	2.17	42.43 (45.77)	52.09	186.07	163.52	10.05	5.65	3.57
5	2.88	51.14 (51.14)	52.09	162.83	159.89	10.05	5.65	3.13

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-51.14 (-51.14)	17.53	27.09	-79.03	5.65	10.05	1.55
2	1.30	-10.63 (-14.78)	8.76	47.94	-80.81	5.65	10.05	5.47
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-51.14 (-51.14)	17.53	27.09	-79.03	5.65	10.05	1.55
2	1.30	-10.63 (-14.78)	8.76	47.94	-80.81	5.65	10.05	5.47
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	44.94 (44.94)	45.98	163.73	160.03	10.05	5.65	3.56
2	0.83	38.27 (39.87)	45.98	189.12	164.00	10.05	5.65	4.11
3	1.50	36.04 (36.55)	45.98	210.51	167.35	10.05	5.65	4.58
4	2.17	38.27 (40.87)	45.98	183.55	163.13	10.05	5.65	3.99
5	2.88	44.94 (44.94)	45.98	163.73	160.03	10.05	5.65	3.56

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-44.94 (-44.94)	13.48	23.62	-78.73	5.65	10.05	1.75
2	1.30	-9.29 (-12.92)	6.74	41.89	-80.30	5.65	10.05	6.21
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-44.94 (-44.94)	13.48	23.62	-78.73	5.65	10.05	1.75
2	1.30	-9.29 (-12.92)	6.74	41.89	-80.30	5.65	10.05	6.21
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	54.03 (54.03)	57.00	169.83	160.98	10.05	5.65	2.98
2	0.83	43.56 (46.95)	57.00	201.44	165.93	10.05	5.65	3.53
3	1.50	38.53 (39.07)	57.00	254.05	174.16	10.05	5.65	4.46
4	2.17	39.85 (42.57)	57.00	227.68	170.03	10.05	5.65	3.99
5	2.88	48.52 (53.93)	57.00	170.22	161.04	10.05	5.65	2.99

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-54.03 (-54.03)	17.53	25.60	-78.90	5.65	10.05	1.46
2	1.30	-10.63 (-14.78)	8.76	47.94	-80.81	5.65	10.05	5.47
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-48.52 (-48.52)	17.53	28.60	-79.16	5.65	10.05	1.63
2	1.30	-9.51 (-13.03)	8.76	54.73	-81.39	5.65	10.05	6.24
3	2.40	0.00 (-0.30)	0.00	0.00	-76.71	5.65	10.05	257.69

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	47.44 (47.44)	50.23	170.58	161.10	10.05	5.65	3.40
2	0.83	39.24 (41.96)	50.23	197.99	165.39	10.05	5.65	3.94
3	1.50	35.13 (35.65)	50.23	242.95	172.42	10.05	5.65	4.84
4	2.17	35.99 (38.04)	50.23	223.72	169.41	10.05	5.65	4.45
5	2.88	42.62 (46.78)	50.23	173.49	161.56	10.05	5.65	3.45

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-47.44 (-47.44)	13.48	22.35	-78.62	5.65	10.05	1.66
2	1.30	-9.29 (-12.92)	6.74	41.89	-80.30	5.65	10.05	6.21
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-42.62 (-42.62)	13.48	24.95	-78.85	5.65	10.05	1.85
2	1.30	-8.30 (-11.39)	6.74	47.85	-80.80	5.65	10.05	7.10
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	51.14 (51.14)	49.51	153.35	158.41	10.05	5.65	3.10
2	0.83	41.57 (44.43)	49.51	181.43	162.80	10.05	5.65	3.66
3	1.50	36.89 (37.21)	49.51	225.86	169.75	10.05	5.65	4.56
4	2.17	37.92 (40.56)	49.51	202.83	166.15	10.05	5.65	4.10
5	2.88	45.73 (51.00)	49.51	153.88	158.49	10.05	5.65	3.11

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-51.14 (-51.14)	17.53	27.09	-79.03	5.65	10.05	1.55
2	1.30	-10.63 (-14.78)	8.76	47.94	-80.81	5.65	10.05	5.47
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-45.73 (-45.73)	17.53	30.40	-79.31	5.65	10.05	1.73
2	1.30	-9.56 (-13.09)	8.76	54.49	-81.37	5.65	10.05	6.22
3	2.40	0.00 (-0.30)	0.00	0.00	-76.71	5.65	10.05	255.35

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	44.94 (44.94)	43.74	154.34	158.56	10.05	5.65	3.53
2	0.83	37.52 (39.77)	43.74	178.55	162.35	10.05	5.65	4.08
3	1.50	33.71 (34.04)	43.74	216.24	168.24	10.05	5.65	4.94
4	2.17	34.32 (36.30)	43.74	199.63	165.65	10.05	5.65	4.56
5	2.88	40.20 (44.24)	43.74	157.24	159.02	10.05	5.65	3.59

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-44.94 (-44.94)	13.48	23.62	-78.73	5.65	10.05	1.75
2	1.30	-9.29 (-12.92)	6.74	41.89	-80.30	5.65	10.05	6.21
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-40.20 (-40.20)	13.48	26.49	-78.98	5.65	10.05	1.96
2	1.30	-8.34 (-11.43)	6.74	47.65	-80.79	5.65	10.05	7.07
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	31.56 (31.56)	35.15	181.33	162.78	10.05	5.65	5.16
2	0.83	23.83 (25.96)	35.88	237.02	171.49	10.05	5.65	6.61
3	1.50	21.17 (21.42)	36.57	313.15	183.40	10.05	5.65	8.56
4	2.17	23.51 (26.16)	37.27	246.40	172.96	10.05	5.65	6.61
5	2.88	31.08 (31.56)	37.99	199.37	165.60	10.05	5.65	5.25

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-31.56 (-31.56)	14.19	35.89	-79.78	5.65	10.05	2.53
2	1.30	-5.68 (-8.00)	7.10	73.59	-83.01	5.65	10.05	10.37
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-31.08 (-31.08)	14.19	36.46	-79.83	5.65	10.05	2.57
2	1.30	-5.65 (-7.84)	7.10	75.30	-83.15	5.65	10.05	10.61
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	31.56 (31.56)	35.15	181.32	162.78	10.05	5.65	5.16
2	0.83	24.56 (26.50)	35.87	230.81	170.52	10.05	5.65	6.43
3	1.50	22.12 (22.34)	36.57	295.79	180.69	10.05	5.65	8.09
4	2.17	24.23 (26.63)	37.26	240.84	172.09	10.05	5.65	6.46
5	2.88	31.06 (31.56)	37.99	199.35	165.60	10.05	5.65	5.25

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-31.56 (-31.56)	12.78	32.17	-79.46	5.65	10.05	2.52
2	1.30	-5.68 (-8.00)	6.39	65.70	-82.33	5.65	10.05	10.29
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-31.06 (-31.06)	12.78	32.70	-79.51	5.65	10.05	2.56
2	1.30	-5.64 (-7.83)	6.39	67.28	-82.47	5.65	10.05	10.53
3	2.40	0.00 (-0.17)	0.00	0.00	-76.71	5.65	10.05	455.62

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	34.42 (34.42)	39.04	185.32	163.41	10.05	5.65	4.75
2	0.83	26.65 (28.81)	39.76	236.59	171.43	10.05	5.65	5.95
3	1.50	23.91 (24.14)	40.46	305.32	182.18	10.05	5.65	7.55
4	2.17	26.22 (28.87)	41.15	246.55	172.99	10.05	5.65	5.99
5	2.88	33.80 (34.42)	41.88	201.95	166.01	10.05	5.65	4.82

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-34.42 (-34.42)	14.19	32.79	-79.52	5.65	10.05	2.31
2	1.30	-6.03 (-8.55)	7.10	68.55	-82.57	5.65	10.05	9.66
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-33.80 (-33.80)	14.19	33.42	-79.57	5.65	10.05	2.35
2	1.30	-5.94 (-8.30)	7.10	70.81	-82.77	5.65	10.05	9.98
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	34.42 (34.42)	39.04	185.30	163.40	10.05	5.65	4.75
2	0.83	27.38 (29.36)	39.76	231.00	170.55	10.05	5.65	5.81
3	1.50	24.87 (25.06)	40.46	290.30	179.83	10.05	5.65	7.18
4	2.17	26.95 (29.34)	41.15	241.50	172.19	10.05	5.65	5.87
5	2.88	33.78 (34.42)	41.87	201.94	166.01	10.05	5.65	4.82

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-34.42 (-34.42)	12.78	29.40	-79.23	5.65	10.05	2.30
2	1.30	-6.03 (-8.55)	6.39	61.23	-81.95	5.65	10.05	9.59
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-33.78 (-33.78)	12.78	29.98	-79.28	5.65	10.05	2.35
2	1.30	-5.93 (-8.29)	6.39	63.30	-82.13	5.65	10.05	9.91
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	29.63 (29.63)	30.16	162.72	159.87	10.05	5.65	5.40
2	0.83	22.50 (24.28)	30.89	213.49	167.81	10.05	5.65	6.91
3	1.50	20.08 (20.48)	31.58	273.15	177.15	10.05	5.65	8.65
4	2.17	22.22 (24.82)	32.27	219.44	168.74	10.05	5.65	6.80
5	2.88	29.22 (29.63)	33.00	181.26	162.77	10.05	5.65	5.49

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-29.63 (-29.63)	14.19	38.31	-79.99	5.65	10.05	2.70
2	1.30	-5.68 (-8.00)	7.10	73.59	-83.01	5.65	10.05	10.37
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-29.22 (-29.22)	14.19	38.88	-80.04	5.65	10.05	2.74
2	1.30	-5.68 (-7.87)	7.10	74.93	-83.12	5.65	10.05	10.56
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	29.63 (29.63)	30.16	162.71	159.87	10.05	5.65	5.40
2	0.83	23.24 (24.82)	30.88	207.65	166.90	10.05	5.65	6.72

3	1.50	21.03 (21.40)	31.58	257.86	174.75	10.05	5.65	8.17
4	2.17	22.95 (25.29)	32.27	214.35	167.95	10.05	5.65	6.64
5	2.88	29.20 (29.63)	33.00	181.25	162.77	10.05	5.65	5.49

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-29.63 (-29.63)	12.78	34.34	-79.65	5.65	10.05	2.69
2	1.30	-5.68 (-8.00)	6.39	65.70	-82.33	5.65	10.05	10.29
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-29.20 (-29.20)	12.78	34.86	-79.69	5.65	10.05	2.73
2	1.30	-5.67 (-7.87)	6.39	66.95	-82.44	5.65	10.05	10.48
3	2.40	0.00 (-0.17)	0.00	0.00	-76.71	5.65	10.05	450.75

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	32.50 (32.50)	34.05	168.42	160.76	10.05	5.65	4.95
2	0.83	25.32 (27.13)	34.77	215.49	168.13	10.05	5.65	6.20
3	1.50	22.82 (23.20)	35.47	270.04	176.66	10.05	5.65	7.61
4	2.17	24.94 (27.53)	36.16	222.19	169.17	10.05	5.65	6.14
5	2.88	31.94 (32.50)	36.89	185.49	163.43	10.05	5.65	5.03

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-32.50 (-32.50)	14.19	34.80	-79.69	5.65	10.05	2.45
2	1.30	-6.03 (-8.55)	7.10	68.55	-82.57	5.65	10.05	9.66
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-31.94 (-31.94)	14.19	35.44	-79.74	5.65	10.05	2.50
2	1.30	-5.97 (-8.33)	7.10	70.48	-82.74	5.65	10.05	9.93
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.13	32.50 (32.50)	34.05	168.41	160.76	10.05	5.65	4.95
2	0.83	26.05 (27.67)	34.77	210.19	167.30	10.05	5.65	6.05
3	1.50	23.78 (24.12)	35.46	256.65	174.56	10.05	5.65	7.24
4	2.17	25.66 (28.00)	36.16	217.52	168.44	10.05	5.65	6.02
5	2.88	31.92 (32.50)	36.88	185.47	163.43	10.05	5.65	5.03

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-32.50 (-32.50)	12.78	31.20	-79.38	5.65	10.05	2.44
2	1.30	-6.03 (-8.55)	6.39	61.23	-81.95	5.65	10.05	9.59
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-31.92 (-31.92)	12.78	31.79	-79.43	5.65	10.05	2.49
2	1.30	-5.96 (-8.32)	6.39	63.01	-82.10	5.65	10.05	9.86
3	2.40	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	10.05	1000.00

8.9.1 Taglio

Ritti

VERIFICHE A TAGLIO SECONDO D.M. 14/01/2008 (§ 4.1.2.1.3)	
Caratteristiche dei materiali:	
Resistenza caratteristica a compressione cubica cls	$R_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica cls	$f_{ck} = 24.90 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a compressione del cls	$f_{cd} = 14.11 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a trazione dell'acciaio	$f_{yd} = 391.30 \text{ N/mm}^2$
Sollecitazioni di verifica (S.L.U.):	
Valore di calcolo dello sforzo di taglio agente	$V_{Ed} = 59.59 \text{ kN}$
Valore di calcolo della forza assiale associata a V_{Ed}	$N(V_{Ed}) = 17.53 \text{ kN}$
Valore di calcolo del momento flettente associato a V_{Ed}	$M(V_{Ed}) = 0.00 \text{ kNm}$
Caratteristiche geometriche della sezione:	
Altezza utile della sezione	$d = 210 \text{ mm}$
Larghezza minima della sezione	$b_w = 1000 \text{ mm}$
Armatura della sezione in zona tesa:	
Diametro ferri longitudinali	$\varnothing = 16 \text{ mm}$
Numero tondini longitudinali utilizzati	$n = 5 \text{ --}$
Area totale di armatura longitudinale in zona tesa	$A_{sl} = 1005 \text{ mm}^2$
Rapporto geometrico dell'armatura longitudinale (≤ 0.02)	$\rho_l = 0.0048 \text{ --}$
VERIFICA SENZA ARMATURA TRASVERSALE RESISTENTE A TAGLIO (§ 4.1.2.1.3.1)	
Fattore dipendente dall'altezza utile della sezione (≤ 2)	$k = 1.98 \text{ --}$
Tensione dipendente dal fattore k e dalla resistenza del cls	$v_{min} = 0.49 \text{ N/mm}^2$
Tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0.2 \times f_{cd}$)	$\sigma_{cp} = 0.08 \text{ N/mm}^2$
Resistenza ultima a taglio minima	$V_{Rd,min} = 104.50 \text{ kN}$
Resistenza ultima a taglio ($V_{Rd} \geq V_{Rd,min}$)	$V_{Rd} = 116.36 \text{ kN}$
VERIFICA SODDISFATTA: <i>non occorre armatura trasversale resistente a taglio.</i>	

Non è necessaria armatura a taglio nei ritti.

Fondazione

VERIFICHE A TAGLIO SECONDO D.M. 14/01/2008 (§ 4.1.2.1.3)	
Caratteristiche dei materiali:	
Resistenza caratteristica a compressione cubica cls	$R_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica cls	$f_{ck} = 24.90 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a compressione del cls	$f_{cd} = 14.11 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a trazione dell'acciaio	$f_{yd} = 391.30 \text{ N/mm}^2$
Sollecitazioni di verifica (S.L.U.):	
Valore di calcolo dello sforzo di taglio agente	$V_{Ed} = 16.96 \text{ kN}$
Valore di calcolo della forza assiale associata a V_{Ed}	$N(V_{Ed}) = 0.00 \text{ kN}$
Valore di calcolo del momento flettente associato a V_{Ed}	$M(V_{Ed}) = 0.00 \text{ kNm}$
Caratteristiche geometriche della sezione:	
Altezza utile della sezione	$d = 360 \text{ mm}$
Larghezza minima della sezione	$b_w = 1000 \text{ mm}$
Armatura della sezione in zona tesa:	
Diametro ferri longitudinali	$\varnothing = 16 \text{ mm}$
Numero tondini longitudinali utilizzati	$n = 5 \text{ --}$
Area totale di armatura longitudinale in zona tesa	$A_{sl} = 1005 \text{ mm}^2$
Rapporto geometrico dell'armatura longitudinale (≤ 0.02)	$\rho_l = 0.0028 \text{ --}$
VERIFICA SENZA ARMATURA TRASVERSALE RESISTENTE A TAGLIO (§ 4.1.2.1.3.1)	
Fattore dipendente dall'altezza utile della sezione (≤ 2)	$k = 1.75 \text{ --}$
Tensione dipendente dal fattore k e dalla resistenza del cls	$v_{min} = 0.40 \text{ N/mm}^2$
Tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0.2 \times f_{cd}$)	$\sigma_{cp} = 0.00 \text{ N/mm}^2$
Resistenza ultima a taglio minima	$V_{Rd,min} = 144.98 \text{ kN}$
Resistenza ultima a taglio ($V_{Rd} \geq V_{Rd,min}$)	$V_{Rd} = 144.98 \text{ kN}$
VERIFICA SODDISFATTA:	
non occorre armatura trasversale resistente a taglio.	

Non è necessaria armatura a taglio in fondazione.

8.10 Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
A_{fi}	Area armatura inferiore, espressa in cmq
A_{fs}	Area armatura superiore, espressa in cmq
σ_{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in N/mm ²
σ_{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in N/mm ²
σ_c	Tensione nel calcestruzzo, espresse in N/mm ²
τ_c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in N/mm ²
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cmq

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.13	15.85	19.21	10.05	5.65	9.43	38.75	1.03
2	0.83	9.29	19.21	10.05	5.65	5.95	19.17	0.61
3	1.50	7.21	19.21	10.05	5.65	4.81	13.05	0.47
4	2.17	9.29	19.21	10.05	5.65	5.95	19.17	0.61
5	2.88	15.85	19.21	10.05	5.65	9.43	38.75	1.03

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.20	-15.85	13.48	5.65	10.05	77.54	15.03	2.45
2	1.30	-2.23	6.74	5.65	10.05	8.59	2.61	0.35
3	2.40	0.00	0.00	5.65	10.05	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.20	-15.85	13.48	5.65	10.05	77.54	15.03	2.45
2	1.30	-2.23	6.74	5.65	10.05	8.59	2.61	0.35
3	2.40	0.00	0.00	5.65	10.05	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.13	31.31	33.27	10.05	5.65	18.34	78.72	2.03
2	0.83	24.60	33.27	10.05	5.65	14.84	58.59	1.60
3	1.50	22.41	33.27	10.05	5.65	13.69	52.05	1.46
4	2.17	24.60	33.27	10.05	5.65	14.84	58.59	1.60

5 2.88 31.31 33.27 10.05 5.65 18.34 78.72 2.03

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.20	-31.31	13.48	5.65	10.05	159.70	28.19	4.83
2	1.30	-6.09	6.74	5.65	10.05	29.06	5.95	0.95
3	2.40	0.00	0.00	5.65	10.05	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.20	-31.31	13.48	5.65	10.05	159.70	28.19	4.83
2	1.30	-6.09	6.74	5.65	10.05	29.06	5.95	0.95
3	2.40	0.00	0.00	5.65	10.05	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.13	31.31	31.95	10.05	5.65	18.25	79.32	2.03
2	0.83	24.13	31.95	10.05	5.65	14.51	57.78	1.57
3	1.50	20.96	31.95	10.05	5.65	12.84	48.28	1.37
4	2.17	22.13	31.95	10.05	5.65	13.46	51.80	1.44
5	2.88	28.35	31.95	10.05	5.65	16.71	70.42	1.84

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.20	-31.31	13.48	5.65	10.05	159.70	28.19	4.83
2	1.30	-6.09	6.74	5.65	10.05	29.06	5.95	0.95
3	2.40	0.00	0.00	5.65	10.05	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.20	-28.35	13.48	5.65	10.05	143.94	25.67	4.37
2	1.30	-5.44	6.74	5.65	10.05	25.56	5.39	0.84
3	2.40	0.00	0.00	5.65	10.05	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.13	36.47	37.95	10.05	5.65	21.31	92.04	2.37
2	0.83	29.70	37.95	10.05	5.65	17.78	71.75	1.93
3	1.50	27.48	37.95	10.05	5.65	16.62	65.09	1.79
4	2.17	29.70	37.95	10.05	5.65	17.78	71.75	1.93
5	2.88	36.47	37.95	10.05	5.65	21.31	92.04	2.37

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.20	-36.47	13.48	5.65	10.05	187.09	32.57	5.62
2	1.30	-7.38	6.74	5.65	10.05	35.90	7.05	1.14
3	2.40	0.00	0.00	5.65	10.05	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.20	-36.47	13.48	5.65	10.05	187.09	32.57	5.62
2	1.30	-7.38	6.74	5.65	10.05	35.90	7.05	1.14
3	2.40	0.00	0.00	5.65	10.05	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 25 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.13	36.47	36.22	10.05	5.65	21.20	92.84	2.36
2	0.83	29.11	36.22	10.05	5.65	17.37	70.78	1.89
3	1.50	25.65	36.22	10.05	5.65	15.56	60.41	1.67
4	2.17	26.61	36.22	10.05	5.65	16.06	63.28	1.73
5	2.88	32.75	36.22	10.05	5.65	19.27	81.68	2.13

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 25 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.20	-36.47	13.48	5.65	10.05	187.09	32.57	5.62
2	1.30	-7.38	6.74	5.65	10.05	35.90	7.05	1.14
3	2.40	0.00	0.00	5.65	10.05	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 25 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 25.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.20	-32.75	13.48	5.65	10.05	167.35	29.42	5.05
2	1.30	-6.62	6.74	5.65	10.05	31.85	6.40	1.03
3	2.40	0.00	0.00	5.65	10.05	0.00	0.00	0.00

8.11 Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X _i	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M _p	Momento, espresse in kNm
M _n	Momento, espresse in kNm
w _k	Ampiezza fessure, espresse in mm
w _{lim}	Apertura limite fessure, espresse in mm
s	Distanza media tra le fessure, espresse in mm
ε _{sm}	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.13	10.05	5.65	74.41	-72.25	15.85	0.00	0.20	0.00	0.000000
2	0.83	10.05	5.65	74.41	-72.25	9.29	0.00	0.20	0.00	0.000000
3	1.50	10.05	5.65	74.41	-72.25	7.21	0.00	0.20	0.00	0.000000
4	2.17	10.05	5.65	74.41	-72.25	9.29	0.00	0.20	0.00	0.000000
5	2.88	10.05	5.65	74.41	-72.25	15.85	0.00	0.20	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.20	5.65	10.05	28.52	-29.65	-15.85	0.00	0.20	0.00	0.000000
2	1.30	5.65	10.05	28.52	-29.65	-2.23	0.00	0.20	0.00	0.000000
3	2.40	5.65	10.05	28.52	-29.65	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.20	5.65	10.05	28.52	-29.65	-15.85	0.00	0.20	0.00	0.000000
2	1.30	5.65	10.05	28.52	-29.65	-2.23	0.00	0.20	0.00	0.000000
3	2.40	5.65	10.05	28.52	-29.65	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.13	10.05	5.65	74.41	-72.25	31.31	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	0.83	10.05	5.65	74.41	-72.25	24.60	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	1.50	10.05	5.65	74.41	-72.25	22.41	0.00	0.30	0.00	0.000000
4	2.17	10.05	5.65	74.41	-72.25	24.60	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	2.88	10.05	5.65	74.41	-72.25	31.31	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.20	5.65	10.05	28.52	-29.65	-31.31	0.15	0.30	213.00	0.000042
2	1.30	5.65	10.05	28.52	-29.65	-6.09	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	2.40	5.65	10.05	28.52	-29.65	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.20	5.65	10.05	28.52	-29.65	-31.31	0.15	0.30	213.00	0.000042
2	1.30	5.65	10.05	28.52	-29.65	-6.09	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	2.40	5.65	10.05	28.52	-29.65	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.13	10.05	5.65	74.41	-72.25	31.31	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	0.83	10.05	5.65	74.41	-72.25	24.13	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	1.50	10.05	5.65	74.41	-72.25	20.96	0.00	0.30	0.00	0.000000
4	2.17	10.05	5.65	74.41	-72.25	22.13	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	2.88	10.05	5.65	74.41	-72.25	28.35	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.20	5.65	10.05	28.52	-29.65	-31.31	0.15	0.30	213.00	0.000042
2	1.30	5.65	10.05	28.52	-29.65	-6.09	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	2.40	5.65	10.05	28.52	-29.65	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.20	5.65	10.05	28.52	-29.65	-28.35	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	1.30	5.65	10.05	28.52	-29.65	-5.44	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	2.40	5.65	10.05	28.52	-29.65	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

8.12 Inviluppo sollecitazioni nodali
Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.13	-54.03	-15.85	-16.96	-11.97	19.21	59.58
0.83	-44.43	-9.29	-10.46	-4.49	19.21	59.58
1.50	-41.23	-7.21	-1.69	1.95	19.21	59.58
2.17	-44.43	-9.29	6.10	10.62	19.21	59.58
2.88	-54.03	-15.85	11.95	16.83	19.21	59.58

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.20	-54.03	-15.85	19.21	59.59	12.78	17.53
1.30	-10.63	-2.23	6.06	21.93	6.39	8.76
2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.20	-54.03	-15.85	-59.59	-19.21	12.78	17.53
1.30	-10.63	-2.23	-21.93	-6.06	6.39	8.76
2.40	0.00	0.00	-1.59	0.00	0.00	0.00

8.13 Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.13	10.05	5.65	2.98
0.83	10.05	5.65	3.53
1.50	10.05	5.65	4.16
2.17	10.05	5.65	3.49
2.88	10.05	5.65	2.99

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25.00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.20	5.65	10.05	1.46
1.30	5.65	10.05	5.47
2.40	5.65	10.05	1000.00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25.00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.20	5.65	10.05	1.46
1.30	5.65	10.05	5.47
2.40	5.65	10.05	255.35

8.14 Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 40.00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.13	10.05	5.65	2.365	92.837	21.307
0.83	10.05	5.65	1.932	71.750	17.784
1.50	10.05	5.65	1.789	65.091	16.619
2.17	10.05	5.65	1.932	71.750	17.784
2.88	10.05	5.65	2.365	92.041	21.307

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25.00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.20	5.65	10.05	5.617	32.573	187.089
1.30	5.65	10.05	1.144	7.053	35.903
2.40	5.65	10.05	0.000	0.000	0.000

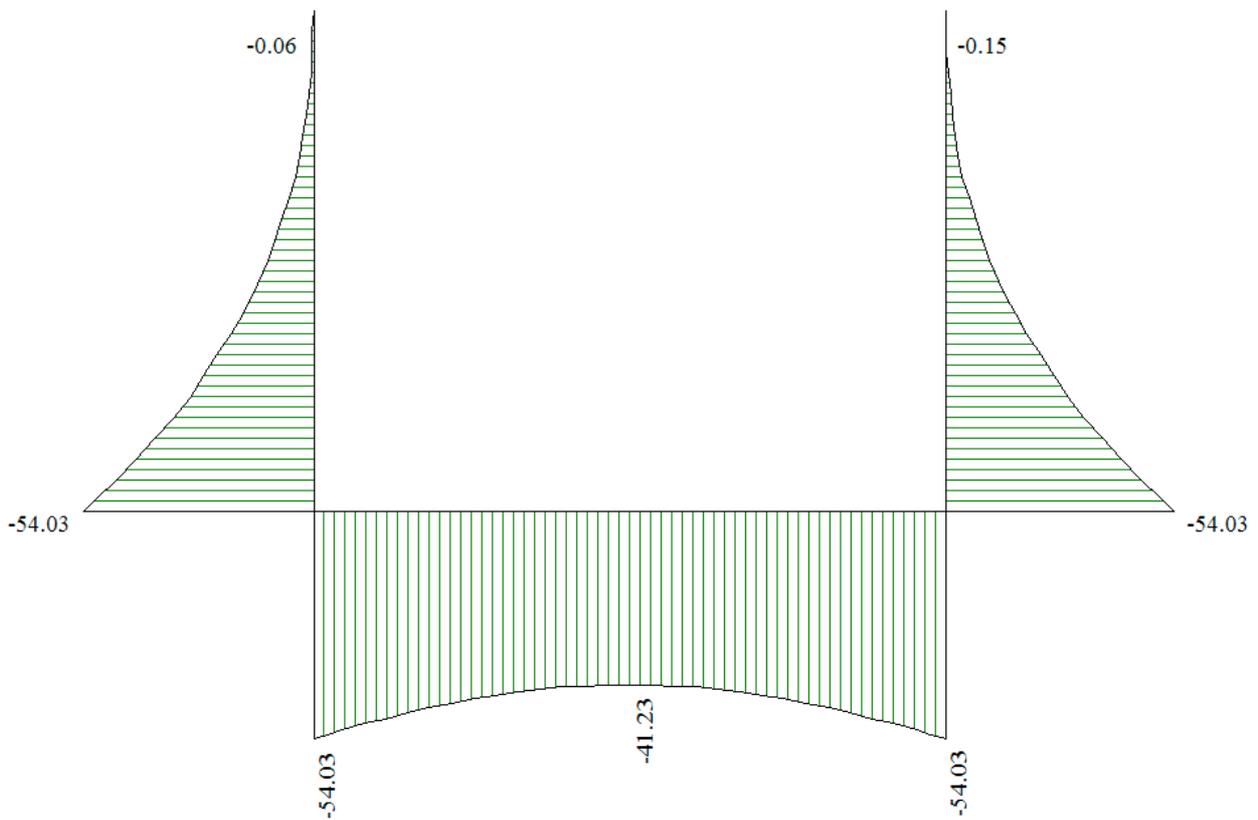
Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

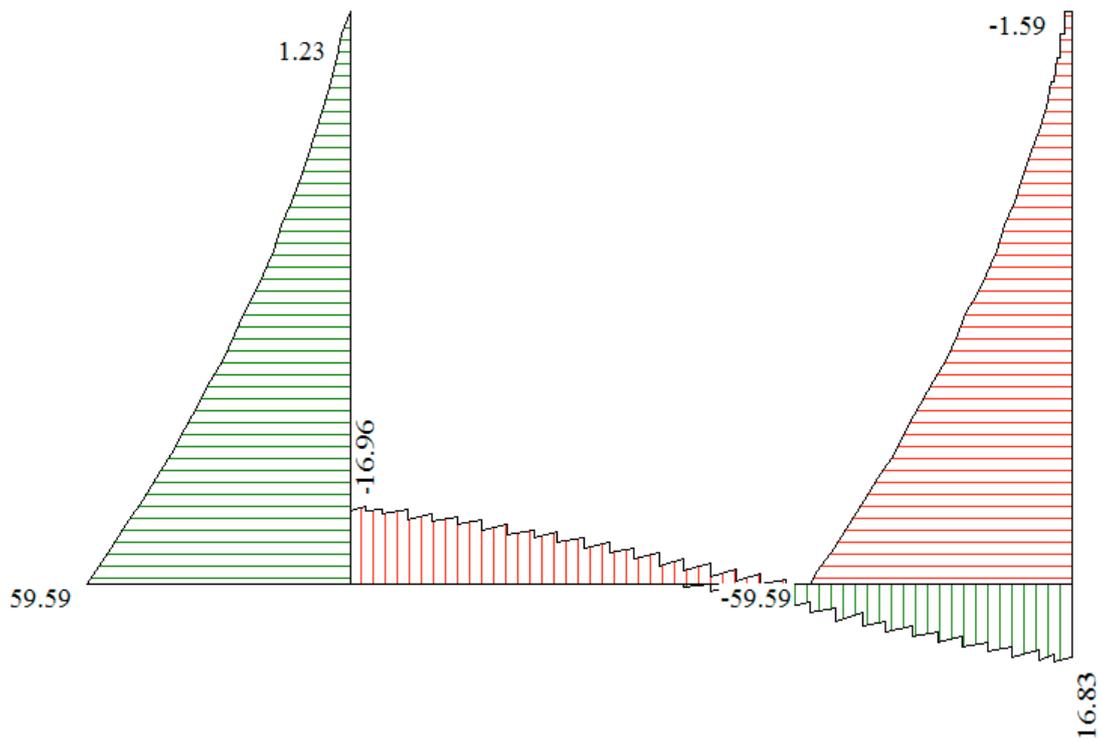
Altezza sezione H = 25.00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.20	5.65	10.05	5.617	32.573	187.089
1.30	5.65	10.05	1.144	7.053	35.903
2.40	5.65	10.05	0.000	0.000	0.000

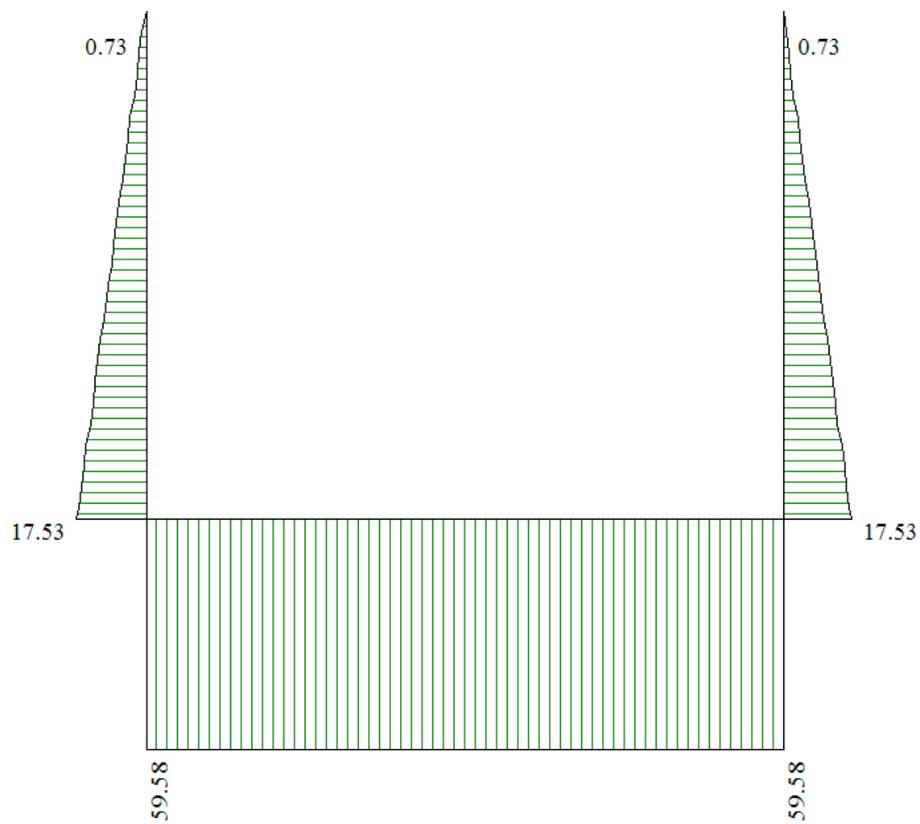
8.15 Diagrammi sollecitazioni



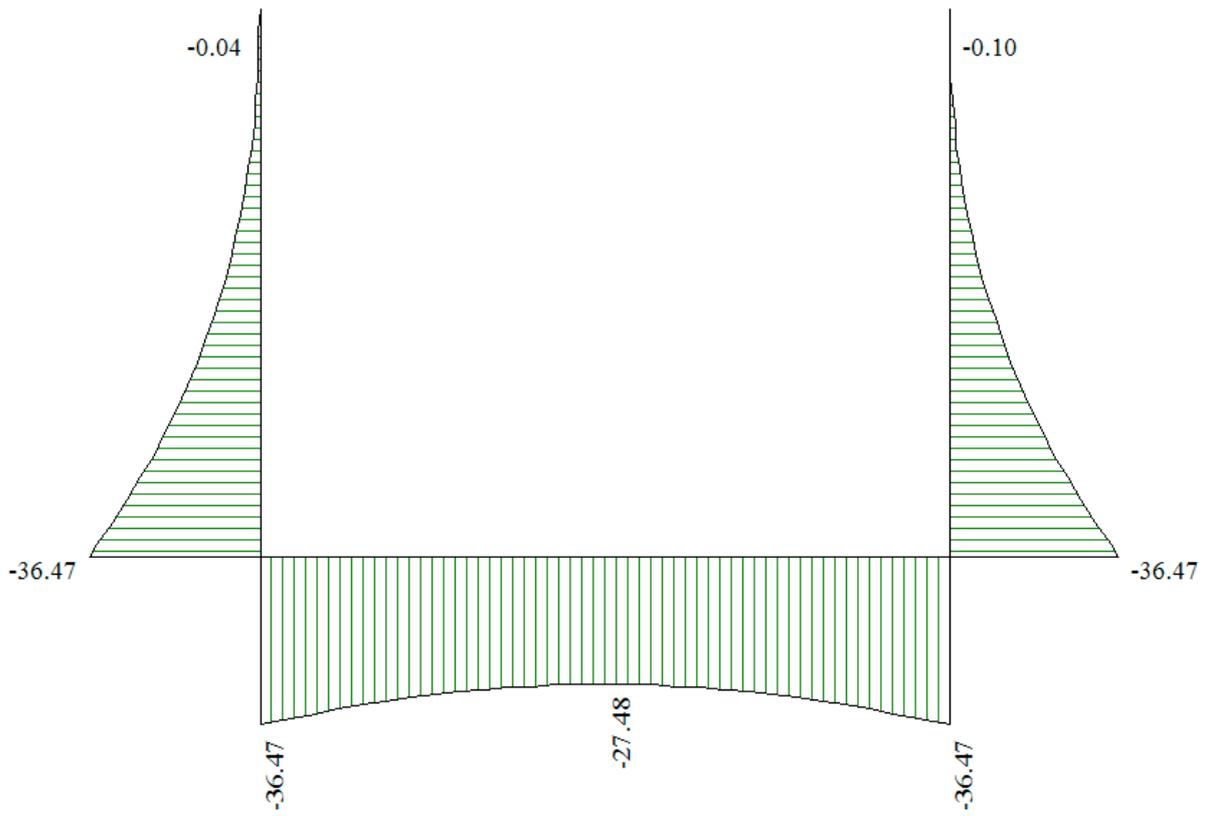
Inviluppo momento flettente SLU [kNm]



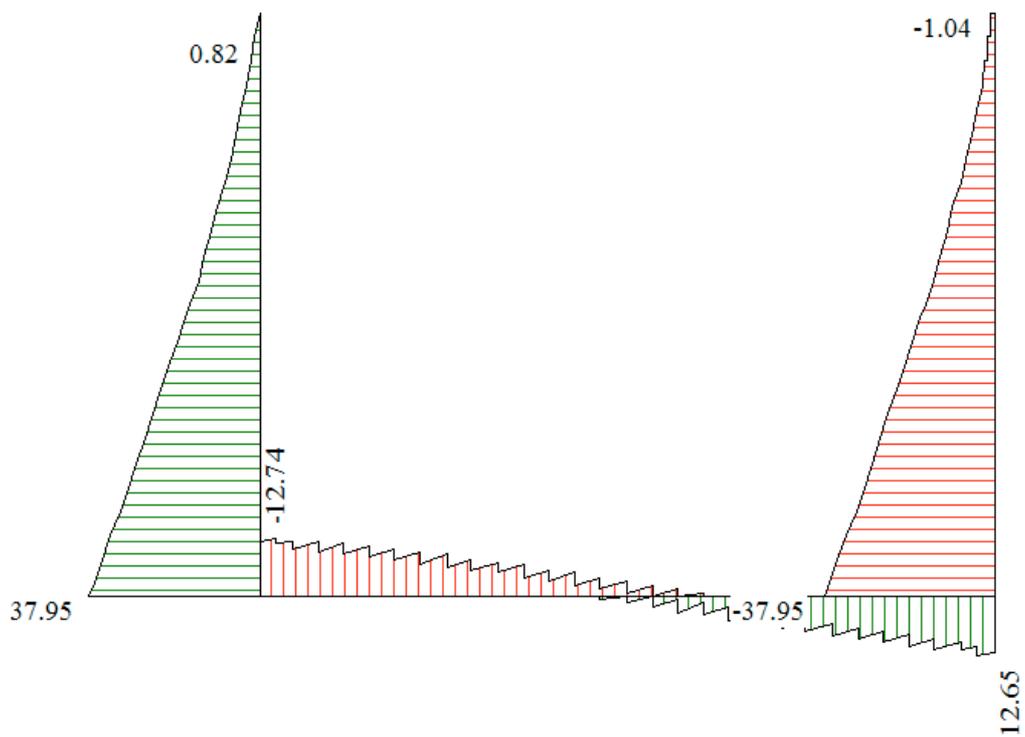
Involuppo taglio SLU [kN]



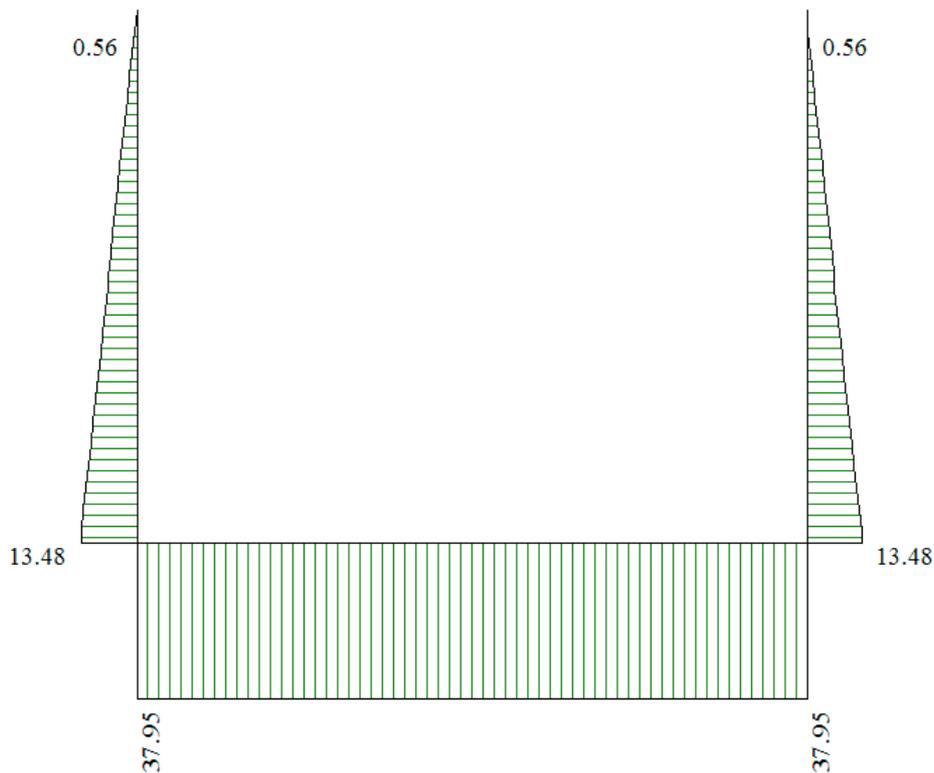
Involuppo azione assiale SLU [kN]



Involuppo momento flettente SLE [kNm]



Involuppo taglio SLE [kN]



Involuppo azione assiale SLE [kN]

8.16 Verifiche geotecniche

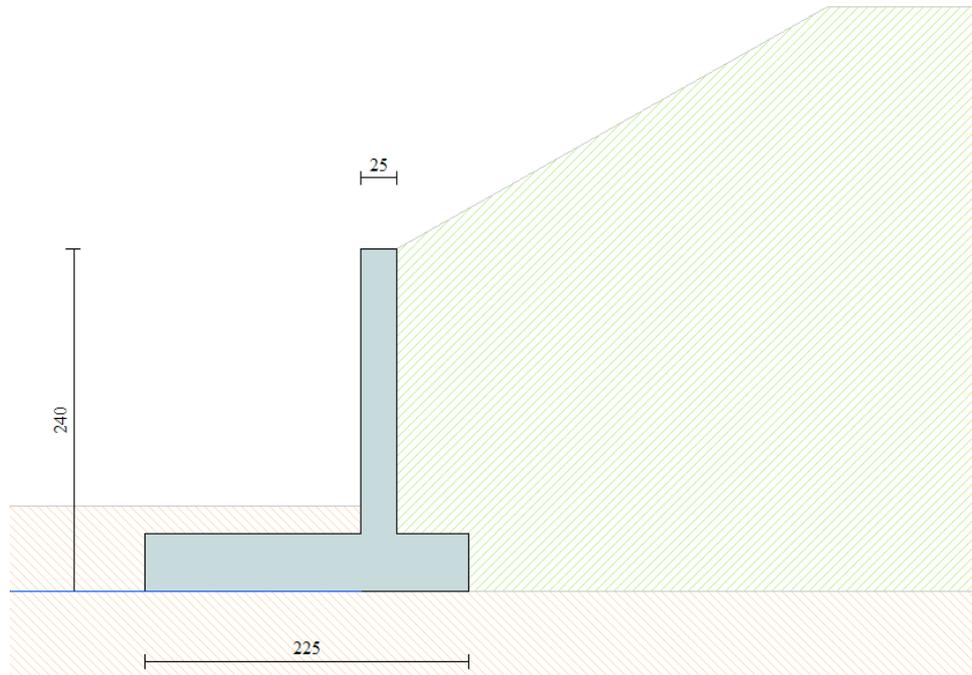
Simbologia adottata

<i>IC</i>	Indice della combinazione
<i>N_c, N_q, N_γ</i>	Fattori di capacità portante
<i>N_c, N_q, N_γ</i>	Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
<i>q_u</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [N/mm ²]
<i>Q_u</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN/m]
<i>Q_y</i>	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m
<i>FS</i>	Fattore di sicurezza a carico limite

IC	N _c	N _q	N _γ	N' _c	N' _q	N' _γ	q _u	Q _u	Q _y	FS
1	46.12	33.30	37.15	73.65	42.67	47.61	3.333	10000.00	70.12	142.62
2	28.42	16.92	13.82	42.50	20.91	17.08	1.465	4394.46	53.94	81.47
3	46.12	33.30	37.15	73.65	42.67	47.61	3.333	10000.00	107.62	92.92
4	28.42	16.92	13.82	42.50	20.91	17.08	1.465	4394.46	86.44	50.84
5	46.12	33.30	37.15	73.65	42.67	47.61	3.333	10000.00	70.12	142.62
6	28.42	16.92	13.82	42.50	20.91	17.08	1.465	4394.46	53.94	81.47
7	46.12	33.30	37.15	73.65	42.67	47.61	3.333	10000.00	107.62	92.92
8	28.42	16.92	13.82	42.50	20.91	17.08	1.465	4394.46	86.44	50.84
9	46.12	33.30	37.15	34.58	22.03	6.05	0.796	2389.28	70.12	34.07
10	28.42	16.92	13.82	19.27	10.24	0.45	0.307	919.71	53.94	17.05
11	46.12	33.30	37.15	42.28	26.93	14.50	1.303	3908.70	107.62	36.32
12	28.42	16.92	13.82	24.63	13.09	3.35	0.543	1629.66	86.44	18.85
13	46.12	33.30	37.15	40.25	25.64	12.01	1.213	3640.15	56.77	64.12
14	46.12	33.30	37.15	38.39	24.46	9.89	1.089	3267.93	51.10	63.95
15	28.42	16.92	13.82	24.15	12.84	3.00	0.544	1631.86	56.77	28.74
16	28.42	16.92	13.82	23.04	12.24	2.25	0.490	1470.51	51.10	28.78
17	46.12	33.30	37.15	45.76	29.15	19.16	1.624	4872.26	81.77	59.58
18	46.12	33.30	37.15	44.78	28.53	17.81	1.547	4640.78	76.10	60.98
19	28.42	16.92	13.82	27.45	14.59	5.72	0.724	2173.49	81.77	26.58
20	28.42	16.92	13.82	26.87	14.28	5.19	0.690	2070.97	76.10	27.21

8.17 Verifica sezione longitudinale

Si verifica la sezione longitudinale del manufatto schematizzandolo come un muro di sostegno.



Geometria opera

La verifica effettuata non tiene conto del fatto che, essendo il manufatto un imbocco/sbocco, buona parte della spinta del terreno sul paramento non è effettivamente presente.

8.17.1 Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	2.00 [m]
Spessore in sommità	0.25 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.25 [m]
Inclinazione paramento esterno	0.00 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Fondazione	
Lunghezza mensola fondazione di valle	1.50 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	0.50 [m]
Lunghezza totale fondazione	2.25 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	0.40 [m]

8.17.2 Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	3.00	1.70	29.54
2	8.00	1.70	0.00

3 9.00 1.70 0.00

8.17.3 Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.00 [°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0.20 [m]

8.17.4 Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione 0.00 [m]

8.17.5 Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr. Indice del terreno
Descrizione Descrizione terreno
 γ Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
 γ_s Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
 ϕ Angolo d'attrito interno espresso in [°]
 δ Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c Coesione espressa in [N/mmq]
 c_a Adesione terra-muro espressa in [N/mmq]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Rilevato	20.00	20.00	35.00	23.33	0.0000	0.0000
Terreno 2	18.00	18.00	35.00	32.00	0.0000	0.0000

8.17.6 Stratigrafia

Simbologia adottata

N Indice dello strato
H Spessore dello strato espresso in [m]
a Inclinazione espressa in [°]
Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm
Ks Coefficiente di spinta
Terreno Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	2.40	0.00	0.00	0.00	Rilevato
2	1.00	0.00	4.36	0.00	Terreno 2

8.17.7 Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
Momento positivo senso antiorario.
X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
 F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]
 F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]
M Momento espresso in [kNm]
 X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
 X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
 Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kN/m]
 Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]
D / C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (ACC)

D Profilo $X_i=4.00$ $X_f=7.00$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

8.17.8 Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0.90	1.00	0.90
Peso proprio terrapieno	FAV	0.90	1.00	0.90
Spinta terreno	SFAV	1.10	1.00	1.10

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
ACC	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 14 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
ACC	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 15 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0.90	1.00	0.90
Peso proprio terrapieno	FAV	0.90	1.00	0.90
Spinta terreno	SFAV	1.10	1.00	1.10
ACC	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 16 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
ACC	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 17 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
ACC	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 19 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
ACC	SFAV	1.00	1.00	1.00

8.17.9 Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Aggressive

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

$w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

Circ. Min. 252 (15/10/1996)

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$

Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Calcolo della portanza

metodo di Meyerhof

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

Terreno a monte a elevata permeabilità

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

8.17.10 Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

<i>C</i>	Identificativo della combinazione
<i>Tipo</i>	Tipo combinazione
<i>Sisma</i>	Combinazione sismica
<i>CS_{SCO}</i>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
<i>CS_{RIB}</i>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
<i>CS_{OLIM}</i>	Coeff. di sicurezza a carico limite
<i>CS_{STAB}</i>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{STAB}
1	A1-M1 - [1]	--	1.58	--	--
2	A2-M2 - [1]	--	1.17	--	--
3	EQU - [1]	--	--	2.98	--
4	STAB - [1]	--	--	--	1.39
5	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1.80	--	--
6	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1.80	--	--
7	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1.09	--	--
8	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1.09	--	--
9	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	3.15	--
10	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	3.18	--
11	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	1.34
12	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	1.34
13	A1-M1 - [3]	--	1.58	--	--
14	A2-M2 - [3]	--	1.10	--	--
15	EQU - [3]	--	--	2.96	--
16	STAB - [3]	--	--	--	1.39
17	SLEQ - [1]	--	1.97	--	--
18	SLEF - [1]	--	1.97	--	--
19	SLER - [1]	--	1.97	--	--

8.17.11 Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :
 Origine in testa al muro (spigolo di monte)
 Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte
 Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto
 Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle
 Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso
 Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Meyerhof
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV - Opere strategiche ed industrie molto
pericolose	
Vita di riferimento	100 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.69 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S) = 1.89$		
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 0.95$		
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare		
Partecipazione spinta passiva (percento)	50.0		
Lunghezza del muro	10.00	[m]	
Peso muro	34.3238	[kN]	
Baricentro del muro	X=-0.45	Y=-1.77	
<u>Superficie di spinta</u>			
Punto inferiore superficie di spinta	X = 0.50	Y = -2.40	
Punto superiore superficie di spinta	X = 0.50	Y = 0.28	
Altezza della superficie di spinta	2.68	[m]	
Inclinazione superficie di spinta (rispetto alla verticale)	0.00	[°]	

8.17.12 Combinazione n° 7

Valore della spinta statica	37.3955	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	35.3499	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	12.1988	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.50	[m]	Y = -1.43	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49.75	[°]		
Incremento sismico della spinta	2.2848	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.50	[m]	Y = -1.06	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48.87	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.50	[m]	Y = -2.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	21.4167	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.26	[m]	Y = -0.93	[m]
Inerzia del muro	0.6500	[kN]		
Inerzia verticale del muro	0.3250	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.4056	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.2028	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	38.6676	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	74.6124	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-4.7170	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	74.6124	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	38.6676	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.01	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2.25	[m]		
Risultante in fondazione	84.0368	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	27.40	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	0.5594	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	230.7866	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.25	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.03382	[N/mm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.03250	[N/mm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 28.42$	$N_q = 16.92$	$N_\gamma = 13.82$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

Fattori inclinazione	$i_c = 0.48$	$i_q = 0.48$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 1.09$	$d_q = 1.05$	$d_\gamma = 1.05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 15.00$	$N'_q = 8.56$	$N'_\gamma = 0.06$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.09
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.09

8.17.13 Stabilità globale muro - terreno

Combinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mm ²]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mm ²]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati	36	
Numero di strisce	25	
Cerchio critico		
Coordinate del centro	X[m]= -0.75	Y[m]= 1.70
Raggio del cerchio	R[m]= 4.28	
Ascissa a valle del cerchio	Xi[m]= -3.24	
Ascissa a monte del cerchio	Xs[m]= 3.53	
Larghezza della striscia	dx[m]= 0.27	
Coefficiente di sicurezza	C= 1.34	

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	4.0789	79.76	4.0139	0.0149	29.26	0.000	0.000
2	9.7310	65.19	8.8329	0.0063	29.26	0.000	0.000
3	12.0220	57.50	10.1387	0.0049	29.26	0.000	0.000
4	13.2565	51.23	10.3353	0.0042	29.26	0.000	0.000
5	14.0920	45.74	10.0919	0.0038	29.26	0.000	0.000
6	14.6460	40.75	9.5599	0.0035	29.26	0.000	0.000
7	14.9822	36.11	8.8300	0.0033	29.26	0.000	0.000
8	15.1399	31.74	7.9641	0.0031	29.26	0.000	0.000
9	15.1452	27.56	7.0080	0.0030	29.26	0.000	0.000
10	15.0161	23.54	5.9978	0.0029	29.26	0.000	0.000
11	14.7659	19.64	4.9633	0.0028	29.26	0.000	0.000
12	14.7922	15.83	4.0360	0.0028	29.26	0.000	0.000
13	14.3856	12.10	3.0147	0.0027	29.26	0.000	0.001
14	16.0258	8.41	2.3443	0.0027	29.26	0.000	0.001
15	4.6226	4.76	0.3837	0.0027	29.26	0.000	0.002
16	4.6937	1.13	0.0926	0.0027	29.26	0.000	0.002
17	4.6773	-2.50	-0.2037	0.0027	29.26	0.000	0.002
18	4.5730	-6.13	-0.4885	0.0027	29.26	0.000	0.002
19	4.3789	-9.79	-0.7448	0.0027	29.26	0.000	0.001
20	3.8282	-13.50	-0.8934	0.0027	29.26	0.000	0.001
21	3.2078	-17.26	-0.9516	0.0028	29.26	0.000	0.000
22	2.7002	-21.10	-0.9719	0.0028	29.26	0.000	0.000
23	2.0738	-25.04	-0.8777	0.0029	29.26	0.000	0.000

24	1.3217	-29.11	-0.6431	0.0030	29.26	0.000	0.000
25	0.4293	-33.36	-0.2360	0.0032	29.26	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 224.5856$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 91.5964$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 125.8053$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 7.21$

8.17.14 Combinazione n° 15

Valore della spinta statica	44.5978	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	42.1582	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	14.5482	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.50	[m]	Y = -1.47	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	44.19	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.50	[m]	Y = -2.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	19.2750	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.26	[m]	Y = -0.93	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	42.1582	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	69.5747	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-4.2453	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	39.0118	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	115.3040	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	69.5747	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	42.1582	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.25	[m]
Risultante in fondazione	81.3508	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	31.21	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1.9794	[kNm]

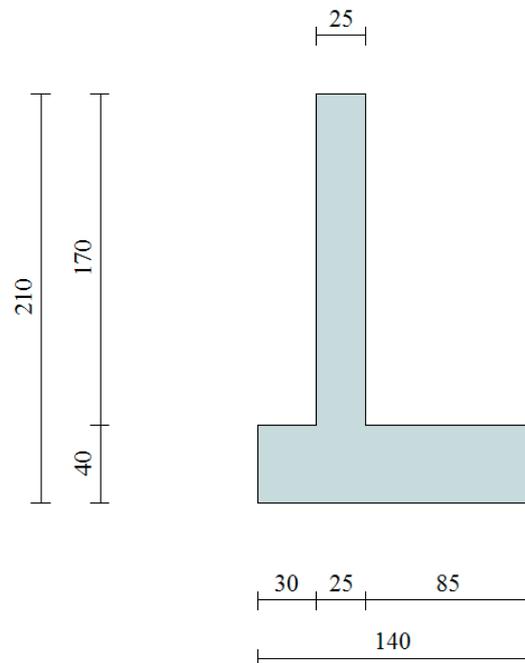
COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.96
--	------

9 VERIFICA MURO H = 1.70 m

9.1 Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	1.70 [m]
Spessore in sommità	0.25 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.25 [m]
Inclinazione paramento esterno	0.00 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
<u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0.30 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	0.85 [m]
Lunghezza totale fondazione	1.40 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	0.40 [m]



Geometria manufatto

9.2 Geometria profilo terreno

A monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	5.00	0.00	0.00

A valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.00 [°]

Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0.40 [m]

Falda

Quota della falda a monte del muro rispetto al piano di posa della fondazione 0.40 [m]
Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione 0.40 [m]

9.3 Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [N/mm ²]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [N/mm ²]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Rilevato	20.00	20.00	35.00	23.33	0.0000	0.0000
Fondazione	18.00	18.00	35.00	30.00	0.0000	0.0000

9.4 Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	2.10	0.00	0.00	0.00	Rilevato
2	3.00	0.00	4.11	0.00	Fondazione

9.5 Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
F_x	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]
F_y	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]
M	Momento espresso in [kNm]
X_i	Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X_f	Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q_i	Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kN/m]
Q_f	Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]
D / C	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (ACC)

D Profilo $X_i=0.00$ $X_f=5.00$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

9.6 Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

S/F γ Ψ $\gamma * \Psi$

Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0.90	1.00	0.90
Peso proprio terrapieno	FAV	0.90	1.00	0.90
Spinta terreno	SFAV	1.10	1.00	1.10

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
ACC	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
ACC	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 7 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0.90	1.00	0.90
Peso proprio terrapieno	FAV	0.90	1.00	0.90
Spinta terreno	SFAV	1.10	1.00	1.10
ACC	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
ACC	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00

Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
ACC	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 19 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
ACC	SFAV	1.00	1.00	1.00

9.7 Impostazioni di analisi

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Aggressive
Armatura ad aderenza migliorata	

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$
	$w_2 = 0.30$
	$w_3 = 0.40$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	Circ. Min. 252 (15/10/1996)

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$
	Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Calcolo della portanza metodo di Meyerhof

Coefficiente correttivo su N_y per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU):	1.00
Coefficiente correttivo su N_y per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE):	1.00

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni.
Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni.
Terreno a monte a elevata permeabilità.
Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00.

9.8 Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

<i>C</i>	Identificativo della combinazione
<i>Tipo</i>	Tipo combinazione
<i>Sisma</i>	Combinazione sismica
<i>CS_{SCO}</i>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
<i>CS_{RIB}</i>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
<i>CS_{OLIM}</i>	Coeff. di sicurezza a carico limite
<i>CS_{STAB}</i>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	2.26	--	10.03	--
2	A2-M2 - [1]	--	1.87	--	4.52	--
3	EQU - [1]	--	--	3.18	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	2.49
5	A1-M1 - [2]	--	1.77	--	5.13	--
6	A2-M2 - [2]	--	1.29	--	2.13	--
7	EQU - [2]	--	--	2.36	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1.68
9	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	2.60	--	10.50	--
10	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	2.58	--	10.69	--
11	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.68	--	4.01	--
12	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1.67	--	4.09	--
13	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	3.37	--	--
14	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	3.30	--	--
15	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.34
16	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.34
17	SLEQ - [1]	--	2.96	--	11.75	--
18	SLEF - [1]	--	2.29	--	7.73	--
19	SLER - [1]	--	2.17	--	6.91	--

9.9 Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta

Calcolo del carico limite

Calcolo della stabilità globale

Calcolo della spinta in condizioni di

metodo di Culmann

metodo di Meyerhof

metodo di Bishop

Spinta attiva

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g

0.69 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.50

Coefficiente di amplificazione topografica (St)

1.00

Coefficiente riduzione (β_m)

0.18

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale

0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)

$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.89$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

$k_v=0.50 * k_h = 0.95$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g

0.34 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.50

Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00	
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18	
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50	
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 0.94$	
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.47$	
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare	
Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0	
Lunghezza del muro	10.00 [m]	
Peso muro	24.1493 [kN]	
Baricentro del muro	X=0.03 Y=-1.45	
<u>Superficie di spinta</u>		
Punto inferiore superficie di spinta	X = 0.85	Y = -2.10
Punto superiore superficie di spinta	X = 0.85	Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta	2.10 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]	

9.10 Combinazione n° 6

Valore della spinta statica	29.9761 [kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	28.3363 [kN]		
Componente verticale della spinta statica	9.7785 [kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.85 [m]	Y = -1.20 [m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04 [°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62 [°]		
Spinta falda	0.7845 [kN]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.85 [m]	Y = -1.97 [m]	
Sottospinta falda	5.4918 [kN]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	51.0000 [kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.42 [m]	Y = -0.85 [m]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29.1209 [kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	81.5959 [kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	81.5959 [kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	29.1209 [kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.11 [m]
Lunghezza fondazione reagente	1.40 [m]
Risultante in fondazione	86.6367 [kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19.64 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	8.7810 [kNm]
Carico ultimo della fondazione	173.5325 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.40 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.08516 [N/mmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.03140 [N/mmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 28.42$	$N_q = 16.92$	$N_\gamma = 13.82$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.61$	$i_q = 0.61$	$i_\gamma = 0.11$
Fattori profondità	$d_c = 1.20$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.10$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 20.76$$

$$N'_q = 11.35$$

$$N'_\gamma = 1.64$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.29
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.13

9.11 Combinazione n° 7

Valore della spinta statica	33.8739	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	32.0209	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	11.0500	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.85	[m]	Y = -1.20	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		
Spinta falda	0.8630	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.85	[m]	Y = -1.97	[m]
Sottospinta falda	6.0410	[kN]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	51.5100	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.42	[m]	Y = -0.85	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	32.8839	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	80.1973	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	33.2790	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	78.6190	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	80.1973	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	32.8839	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.13	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.40	[m]
Risultante in fondazione	86.6773	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22.30	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	10.7982	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.36
--	------

9.12 Stabilità globale muro - terreno

Combinazione n° 8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mm ²]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mm ²]

Metodo di Bishop	
Numero di cerchi analizzati	36
Numero di strisce	25

Cerchio critico		
Coordinate del centro	X[m]= -0.71	Y[m]= 0.89
Raggio del cerchio	R[m]= 3.37	
Ascissa a valle del cerchio	Xi[m]= -3.29	

Ascissa a monte del cerchio
Larghezza della striscia
Coefficiente di sicurezza
Le strisce sono numerate da monte verso valle

$X_s[m]= 2.55$
 $dx[m]= 0.23$
 $C= 1.68$

Caratteristiche delle strisce

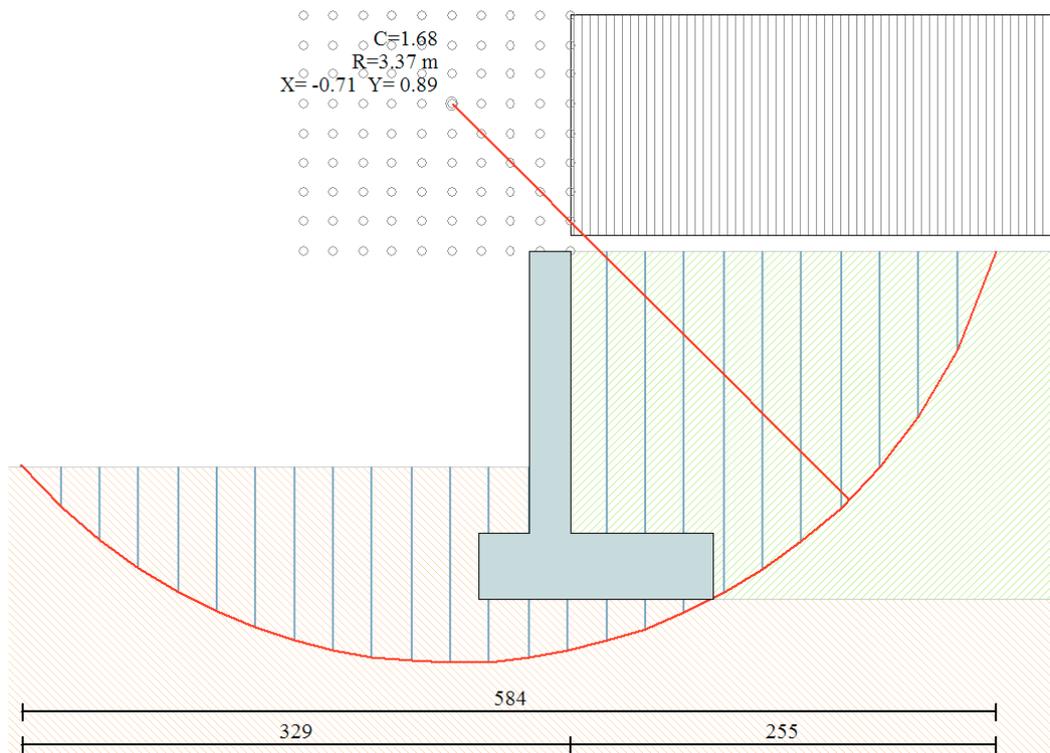
Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	7.4602	68.53	6.9426	0.0063	29.26	0.000	0.000
2	9.7904	59.95	8.4741	0.0046	29.26	0.000	0.000
3	11.4495	52.70	9.1083	0.0038	29.26	0.000	0.000
4	12.7415	46.54	9.2487	0.0033	29.26	0.000	0.000
5	13.7919	41.02	9.0527	0.0030	29.26	0.000	0.000
6	14.6621	35.94	8.6060	0.0028	29.26	0.000	0.001
7	15.3876	31.17	7.9643	0.0027	29.26	0.000	0.003
8	16.2825	26.63	7.2983	0.0026	29.26	0.000	0.004
9	16.8605	22.27	6.3883	0.0025	29.26	0.000	0.005
10	17.2279	18.03	5.3332	0.0024	29.26	0.000	0.006
11	17.1854	13.90	4.1288	0.0024	29.26	0.000	0.007
12	14.4046	9.84	2.4623	0.0023	29.26	0.000	0.007
13	6.6628	5.83	0.6771	0.0023	29.26	0.000	0.007
14	6.3816	1.85	0.2063	0.0023	29.26	0.000	0.008
15	6.2461	-2.12	-0.2310	0.0023	29.26	0.000	0.008
16	6.1754	-6.10	-0.6564	0.0023	29.26	0.000	0.007
17	6.0354	-10.11	-1.0598	0.0023	29.26	0.000	0.007
18	5.8238	-14.18	-1.4263	0.0024	29.26	0.000	0.007
19	5.5372	-18.31	-1.7400	0.0024	29.26	0.000	0.006
20	5.1708	-22.55	-1.9833	0.0025	29.26	0.000	0.005
21	3.7973	-26.93	-1.7198	0.0026	29.26	0.000	0.004
22	3.1971	-31.48	-1.6697	0.0027	29.26	0.000	0.003
23	2.4626	-36.27	-1.4569	0.0028	29.26	0.000	0.001
24	1.5816	-41.38	-1.0455	0.0031	29.26	0.000	0.000
25	0.5173	-46.93	-0.3779	0.0034	29.26	0.000	0.000

$\Sigma W_i= 226.8329$ [kN]

$\Sigma W_i\sin\alpha_i= 72.5244$ [kN]

$\Sigma W_i\tan\phi_i= 127.0641$ [kN]

$\Sigma\tan\alpha_i\tan\phi_i= 3.08$



Coefficiente di sicurezza 1.68

9.13 Inviluppo Sollecitazioni paramento

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in [kNm]
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.17	1.0709	1.5691	0.0002	0.0541	0.0837	1.3561
2	0.43	2.7854	4.0636	0.0462	0.5909	0.5099	3.7153
3	0.68	4.6300	6.7217	0.2314	1.7612	1.2050	6.4512
4	0.94	6.6045	9.5435	0.6067	3.6608	2.1920	9.5636
5	1.19	8.7089	12.5290	1.2551	6.3859	3.4708	13.0527
6	1.45	10.9433	15.6781	2.2511	10.0324	5.0415	16.9183
7	1.70	13.3054	18.9880	3.6693	14.6966	6.8988	21.1539

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.17	1.0699	1.3972	0.0002	0.0236	0.0649	0.8234
2	0.43	2.7798	3.6007	0.0356	0.3366	0.4054	2.3084
3	0.68	4.6155	5.9301	0.1793	1.0498	1.0377	4.0854
4	0.94	6.5772	8.3855	0.5057	2.2376	1.9619	6.1541
5	1.19	8.6647	10.9667	1.0893	3.9744	3.1780	8.5147
6	1.45	10.8781	13.6738	2.0044	6.3346	4.6860	11.1672
7	1.70	13.2152	16.5046	3.3257	9.3929	6.4806	14.1064

9.14 Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.06	0.0418	0.1213	1.3902	4.0203
3	0.12	0.1664	0.4797	2.7582	7.9023
4	0.18	0.3724	1.0668	4.1042	11.6461
5	0.24	0.6584	1.8744	5.4282	15.2516
6	0.30	1.0233	2.8942	6.7300	18.7189

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.06	0.0397	0.0794	1.3216	2.6407
3	0.12	0.1585	0.3161	2.6404	5.2412
4	0.18	0.3565	0.7076	3.9563	7.8016
5	0.24	0.6332	1.2515	5.2694	10.3219
6	0.30	0.9887	1.9454	6.5797	12.8021

9.15 Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.17	-0.5368	-0.1338	-6.2115	-1.5407
3	0.34	-2.0764	-0.5124	-11.7968	-2.8788
4	0.51	-4.5123	-1.1011	-16.7558	-4.0144
5	0.68	-7.7379	-1.8658	-21.0887	-4.9473
6	0.85	-11.6469	-2.7718	-24.7953	-5.6777

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.17	-0.2518	-0.0839	-2.9087	-0.9838
3	0.34	-0.9707	-0.3332	-5.4953	-1.9447
4	0.51	-2.1020	-0.7439	-7.7599	-2.8829
5	0.68	-3.5908	-1.3121	-9.7023	-3.7983
6	0.85	-5.3825	-2.0340	-11.3227	-4.6908

9.16 Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm²]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm²]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
 VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
 VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.17	100, 25	5.65	5.65	2778.49	-0.70	1840.13	103.07	--	--
2	0.43	100, 25	5.65	5.65	698.48	-51.05	179.70	103.29	--	--
3	0.68	100, 25	5.65	5.65	247.84	-68.26	38.76	103.52	--	--
4	0.94	100, 25	5.65	5.65	145.10	-58.82	16.07	103.77	--	--
5	1.19	100, 25	5.65	5.65	101.21	-54.78	8.58	104.04	--	--
6	1.45	100, 25	5.65	5.65	76.98	-52.55	5.24	104.32	--	--
7	1.70	100, 25	5.65	5.65	61.66	-51.14	3.48	104.61	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.17	100, 25	5.65	5.65	0.007	0.005	-0.060	-0.100
2	0.43	100, 25	5.65	5.65	0.054	0.013	0.471	-0.561
3	0.68	100, 25	5.65	5.65	0.192	0.023	4.621	-1.448
4	0.94	100, 25	5.65	5.65	0.424	0.034	13.265	-2.617
5	1.19	100, 25	5.65	5.65	0.762	0.048	26.901	-4.126
6	1.45	100, 25	5.65	5.65	1.221	0.063	46.186	-6.025
7	1.70	100, 25	5.65	5.65	1.815	0.079	71.804	-8.360

9.17 Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]
 H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mmq]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
 M_u momento ultimo espresso in [kNm]
 CS coefficiente sicurezza sezione
 VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
 VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
 VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 40	7.70	7.70	0.00	0.00	1000.00	146.50	--	--
2	0.06	100, 40	7.70	7.70	0.00	103.84	856.03	146.50	--	--
3	0.12	100, 40	7.70	7.70	0.00	103.84	216.47	146.50	--	--
4	0.18	100, 40	7.70	7.70	0.00	103.84	97.33	146.50	--	--
5	0.24	100, 40	7.70	7.70	0.00	103.84	55.40	146.50	--	--
6	0.30	100, 40	7.70	7.70	0.00	103.84	35.88	146.50	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
7	0.00	100, 40	7.70	7.70	0.000	0.000	0.000	0.000
8	0.06	100, 40	7.70	7.70	0.006	0.009	0.310	-0.039
9	0.12	100, 40	7.70	7.70	0.022	0.017	1.234	-0.155

10	0.18	100, 40	7.70	7.70	0.049	0.025	2.761	-0.347
11	0.24	100, 40	7.70	7.70	0.087	0.034	4.884	-0.614
12	0.30	100, 40	7.70	7.70	0.135	0.042	7.592	-0.955

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 40	7.70	7.70	0.00	0.00	1000.00	146.50	--	--
2	0.17	100, 40	7.70	7.70	0.00	-103.84	193.42	146.50	--	--
3	0.34	100, 40	7.70	7.70	0.00	-103.84	50.01	146.50	--	--
4	0.51	100, 40	7.70	7.70	0.00	-103.84	23.01	146.50	--	--
5	0.68	100, 40	7.70	7.70	0.00	-103.84	13.42	146.50	--	--
6	0.85	100, 40	7.70	7.70	0.00	-103.84	8.92	146.50	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
7	0.00	100, 40	7.70	7.70	0.000	0.000	0.000	0.000
8	0.17	100, 40	7.70	7.70	0.017	-0.010	-0.124	0.983
9	0.34	100, 40	7.70	7.70	0.067	-0.018	-0.476	3.788
10	0.51	100, 40	7.70	7.70	0.146	-0.025	-1.032	8.204
11	0.68	100, 40	7.70	7.70	0.249	-0.032	-1.763	14.014
12	0.85	100, 40	7.70	7.70	0.373	-0.037	-2.642	21.007

9.18 Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 17

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	5.65	5.65	-15.73	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.09	5.65	5.65	15.73	0.00	0.0000	0.00	0.000
3	0.17	5.65	5.65	-15.73	0.00	0.0000	0.00	0.000
4	0.26	5.65	5.65	-15.73	0.00	0.0000	0.00	0.000
5	0.34	5.65	5.65	-15.73	-0.02	0.0000	0.00	0.000
6	0.43	5.65	5.65	-15.73	-0.04	0.0000	0.00	0.000
7	0.51	5.65	5.65	-15.73	-0.07	0.0000	0.00	0.000
8	0.60	5.65	5.65	-15.73	-0.11	0.0000	0.00	0.000
9	0.68	5.65	5.65	-15.73	-0.18	0.0000	0.00	0.000
10	0.77	5.65	5.65	-15.73	-0.26	0.0000	0.00	0.000
11	0.85	5.65	5.65	-15.73	-0.37	0.0000	0.00	0.000
12	0.94	5.65	5.65	-15.73	-0.51	0.0000	0.00	0.000
13	1.02	5.65	5.65	-15.73	-0.67	0.0000	0.00	0.000
14	1.10	5.65	5.65	-15.73	-0.86	0.0000	0.00	0.000
15	1.19	5.65	5.65	-15.73	-1.09	0.0000	0.00	0.000
16	1.28	5.65	5.65	-15.73	-1.35	0.0000	0.00	0.000
17	1.36	5.65	5.65	-15.73	-1.66	0.0000	0.00	0.000
18	1.45	5.65	5.65	-15.73	-2.00	0.0000	0.00	0.000
19	1.53	5.65	5.65	-15.73	-2.40	0.0000	0.00	0.000

20	1.62	5.65	5.65	-15.73	-2.84	0.0000	0.00	0.000
21	1.70	5.65	5.65	-15.73	-3.33	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0.55	7.70	7.70	-40.63	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-0.52	7.70	7.70	40.63	0.01	0.0000	0.00	0.000
3	-0.49	7.70	7.70	40.63	0.04	0.0000	0.00	0.000
4	-0.46	7.70	7.70	40.63	0.09	0.0000	0.00	0.000
5	-0.43	7.70	7.70	40.63	0.16	0.0000	0.00	0.000
6	-0.40	7.70	7.70	40.63	0.25	0.0000	0.00	0.000
7	-0.37	7.70	7.70	40.63	0.36	0.0000	0.00	0.000
8	-0.34	7.70	7.70	40.63	0.48	0.0000	0.00	0.000
9	-0.31	7.70	7.70	40.63	0.63	0.0000	0.00	0.000
10	-0.28	7.70	7.70	40.63	0.80	0.0000	0.00	0.000
11	-0.25	7.70	7.70	40.63	0.99	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	7.70	7.70	-40.63	-2.03	0.0000	0.00	0.000
13	0.08	7.70	7.70	-40.63	-1.65	0.0000	0.00	0.000
14	0.17	7.70	7.70	-40.63	-1.31	0.0000	0.00	0.000
15	0.26	7.70	7.70	-40.63	-1.01	0.0000	0.00	0.000
16	0.34	7.70	7.70	-40.63	-0.74	0.0000	0.00	0.000
17	0.42	7.70	7.70	-40.63	-0.52	0.0000	0.00	0.000
18	0.51	7.70	7.70	-40.63	-0.33	0.0000	0.00	0.000
19	0.59	7.70	7.70	-40.63	-0.19	0.0000	0.00	0.000
20	0.68	7.70	7.70	-40.63	-0.08	0.0000	0.00	0.000
21	0.76	7.70	7.70	-40.63	-0.02	0.0000	0.00	0.000
22	0.85	7.70	7.70	-40.63	0.00	0.0000	0.00	0.000

Combinazione n° 18
Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	5.65	5.65	-15.73	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.09	5.65	5.65	15.73	0.00	0.0000	0.00	0.000
3	0.17	5.65	5.65	-15.73	-0.02	0.0000	0.00	0.000
4	0.26	5.65	5.65	-15.73	-0.07	0.0000	0.00	0.000
5	0.34	5.65	5.65	-15.73	-0.15	0.0000	0.00	0.000
6	0.43	5.65	5.65	-15.73	-0.26	0.0000	0.00	0.000
7	0.51	5.65	5.65	-15.73	-0.41	0.0000	0.00	0.000
8	0.60	5.65	5.65	-15.73	-0.60	0.0000	0.00	0.000
9	0.68	5.65	5.65	-15.73	-0.83	0.0000	0.00	0.000
10	0.77	5.65	5.65	-15.73	-1.11	0.0000	0.00	0.000
11	0.85	5.65	5.65	-15.73	-1.43	0.0000	0.00	0.000
12	0.94	5.65	5.65	-15.73	-1.80	0.0000	0.00	0.000
13	1.02	5.65	5.65	-15.73	-2.23	0.0000	0.00	0.000
14	1.10	5.65	5.65	-15.73	-2.71	0.0000	0.00	0.000
15	1.19	5.65	5.65	-15.73	-3.25	0.0000	0.00	0.000
16	1.28	5.65	5.65	-15.73	-3.85	0.0000	0.00	0.000
17	1.36	5.65	5.65	-15.73	-4.52	0.0000	0.00	0.000
18	1.45	5.65	5.65	-15.73	-5.25	0.0000	0.00	0.000
19	1.53	5.65	5.65	-15.73	-6.05	0.0000	0.00	0.000
20	1.62	5.65	5.65	-15.73	-6.93	0.0000	0.00	0.000
21	1.70	5.65	5.65	-15.73	-7.88	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

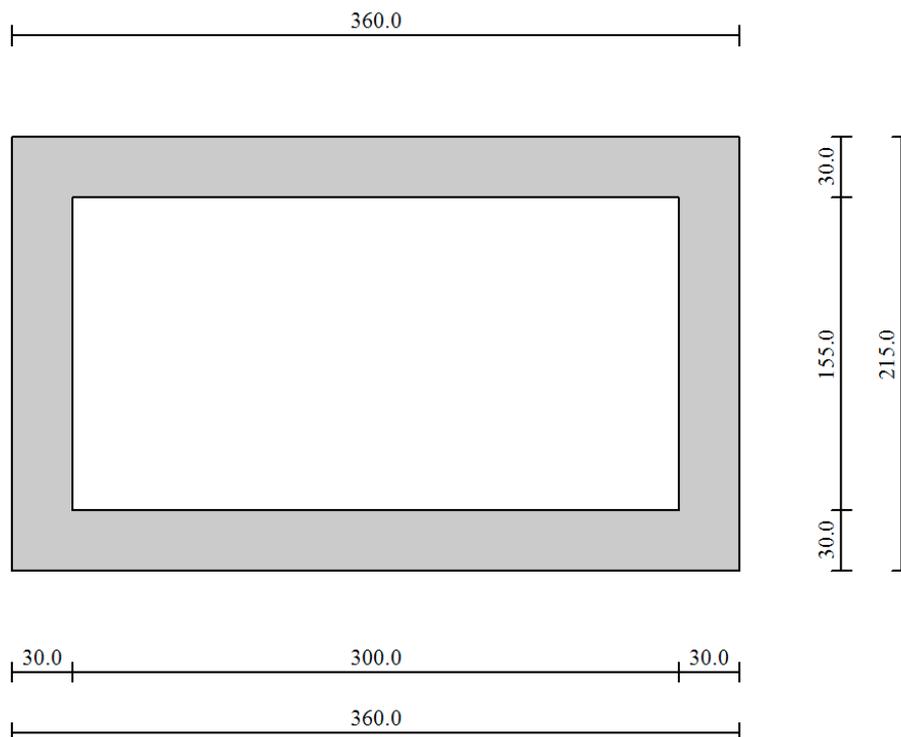
N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0.55	7.70	7.70	-40.63	0.00	0.0000	0.00	0.000

2	-0.52	7.70	7.70	40.63	0.02	0.0000	0.00	0.000
3	-0.49	7.70	7.70	40.63	0.07	0.0000	0.00	0.000
4	-0.46	7.70	7.70	40.63	0.16	0.0000	0.00	0.000
5	-0.43	7.70	7.70	40.63	0.28	0.0000	0.00	0.000
6	-0.40	7.70	7.70	40.63	0.43	0.0000	0.00	0.000
7	-0.37	7.70	7.70	40.63	0.62	0.0000	0.00	0.000
8	-0.34	7.70	7.70	40.63	0.84	0.0000	0.00	0.000
9	-0.31	7.70	7.70	40.63	1.10	0.0000	0.00	0.000
10	-0.28	7.70	7.70	40.63	1.39	0.0000	0.00	0.000
11	-0.25	7.70	7.70	40.63	1.71	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	7.70	7.70	-40.63	-4.55	0.0000	0.00	0.000
13	0.08	7.70	7.70	-40.63	-3.75	0.0000	0.00	0.000
14	0.17	7.70	7.70	-40.63	-3.02	0.0000	0.00	0.000
15	0.26	7.70	7.70	-40.63	-2.36	0.0000	0.00	0.000
16	0.34	7.70	7.70	-40.63	-1.76	0.0000	0.00	0.000
17	0.42	7.70	7.70	-40.63	-1.25	0.0000	0.00	0.000
18	0.51	7.70	7.70	-40.63	-0.81	0.0000	0.00	0.000
19	0.59	7.70	7.70	-40.63	-0.46	0.0000	0.00	0.000
20	0.68	7.70	7.70	-40.63	-0.21	0.0000	0.00	0.000
21	0.76	7.70	7.70	-40.63	-0.05	0.0000	0.00	0.000
22	0.85	7.70	7.70	-40.63	0.00	0.0000	0.00	0.000

10 VERIFICA SCATOLARE 3.00X1.55 m

10.1 Geometria scatolare

Altezza esterna	2.15	[m]
Larghezza esterna	3.60	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0.30	[m]
Spessore piedritto destro	0.30	[m]
Spessore fondazione	0.30	[m]
Spessore traverso	0.30	[m]



Geometria manufatto

10.2 Caratteristiche strati terreno

Strato di ricoprimento

Descrizione	Terreno di ricoprimento	
Spessore dello strato	0.20	[m]
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	20.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Coesione	0.000	[N/mm ²]

Strato di rinfiacco

Descrizione	Terreno di rinfiacco	
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	20.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	30.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	20.00	[°]
Coesione	0.000	[N/mm ²]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	18.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	18.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	30.00	[°]
Coesione	0.000	[N/mm ²]

Falda

Quota falda (rispetto al piano di posa)	0.00	[m]
---	------	-----

10.3 Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
Coppie concentrate positive se antiorarie
Ascisse X (espresse in m) positive verso destra
Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto
Carichi concentrati espressi in kN
Coppie concentrate espressi in kNm
Carichi distribuiti espressi in kN/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
 F_y componente Y del carico concentrato
 F_x componente X del carico concentrato
M momento

Forze distribuite

X_i, X_f ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
 Y_i, Y_f ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
 V_{ni} componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{nf} componente normale del carico distribuito nel punto finale
 V_{ti} componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{tf} componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
 D_{te} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
 D_{ti} variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n°6 (Spinta falda)

Condizione di carico n°7 (ACC 1)

Distr	Traverso	$X_i = 0.65$	$X_f = 2.95$	$V_{ni} = 86.96$	$V_{nf} = 86.96$	$V_{ti} = 0.00$	$V_{tf} = 0.00$
Distr	Traverso	$X_i = 0.00$	$X_f = 3.60$	$V_{ni} = 9.00$	$V_{nf} = 9.00$	$V_{ti} = 0.00$	$V_{tf} = 0.00$
Distr	Pied_S	$Y_i = 0.00$	$Y_f = 2.15$	$V_{ni} = 40.88$	$V_{nf} = 40.88$	$V_{ti} = 0.00$	$V_{tf} = 0.00$
Distr	Pied_D	$Y_i = 0.00$	$Y_f = 2.15$	$V_{ni} = -40.88$	$V_{nf} = -40.88$	$V_{ti} = 0.00$	$V_{tf} = 0.00$

Condizione di carico n°8 (ACC 2)

Distr	Traverso	$X_i = 1.30$	$X_f = 3.60$	$V_{ni} = 86.96$	$V_{nf} = 86.96$	$V_{ti} = 0.00$	$V_{tf} = 0.00$
Distr	Traverso	$X_i = 0.00$	$X_f = 3.60$	$V_{ni} = 9.00$	$V_{nf} = 9.00$	$V_{ti} = 0.00$	$V_{tf} = 0.00$
Distr	Pied_S	$Y_i = 0.00$	$Y_f = 2.15$	$V_{ni} = 40.88$	$V_{nf} = 40.88$	$V_{ti} = 0.00$	$V_{tf} = 0.00$

Condizione di carico n° 9 (ACQUA)

Distr	Fondaz.	$X_i= 0.30$	$X_f= 3.30$	$V_{ni}= 10.00$	$V_{nf}= 10.00$	$V_{ti}= 0.00$	$V_{tf}= 0.00$
Distr	Pied_S	$Y_i= 0.30$	$Y_f= 1.30$	$V_{ni}= -10.00$	$V_{nf}= 0.00$	$V_{ti}= 0.00$	$V_{tf}= 0.00$
Distr	Pied_D	$Y_i= 0.30$	$Y_f= 1.30$	$V_{ni}= 10.00$	$V_{nf}= 0.00$	$V_{ti}= 0.00$	$V_{tf}= 0.00$

Condizione di carico n° 10 (FREN)

Distr	Traverso	$X_i= 0.00$	$X_f= 3.60$	$V_{ni}= 0.00$	$V_{nf}= 0.00$	$V_{ti}= 26.35$	$V_{tf}= 26.35$
-------	----------	-------------	-------------	----------------	----------------	-----------------	-----------------

10.4 Impostazioni di progetto
Stato Limite Ultimo

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo γ_c	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Stato Limite di Esercizio
Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente moderatamente aggressivo

 Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare) $0.60 f_{ck}$

 Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.) $0.45 f_{ck}$

 Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare) $0.80 f_{yk}$
Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

 Apertura limite fessure $w_1=0.20$ $w_2=0.30$ $w_3=0.40$
Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2008 - Approccio 1

Copriferro sezioni 4.00 [cm]

10.5 Combinazioni di carico
Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
ACQUA	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
ACC_1	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
FREN	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC_1	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15
FREN	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15

Combinazione n° 7 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
ACC_1	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
FREN	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
ACQUA	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC_1	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15
FREN	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15
ACQUA	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
ACC_2	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
FREN	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 10 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC_2	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15
FREN	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15

Combinazione n° 11 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
ACC_2	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
ACQUA	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
FREN	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC_2	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15
ACQUA	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
FREN	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15

Combinazione n° 13 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLE (Quasi Permanente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC_1	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 19 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC_2	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 20 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
FREN	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 21 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC_1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
FREN	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 22 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACQUA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC_2	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
FREN	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 23 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

ACQUA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
FREN	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC_2	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

10.6 Analisi della spinta e verifiche

Simbologia adottata ed unità di misura

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

X ascisse (espresse in m) positive verso destra

Y ordinate (espresse in m) positive verso l'alto

M momento espresso in kNm

V taglio espresso in kN

SN sforzo normale espresso in kN

ux spostamento direzione X espresso in cm

uy spostamento direzione Y espresso in cm

σ_t pressione sul terreno espressa in N/mm²

Tipo di analisi

Pressione in calotta

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo

Metodo di calcolo della portanza

pressione geostatica

angolo di attrito

Meyerhof

Spinta sui piedritti

a Riposo [Tutte le combinazioni]

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$

0.69 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.50

Coefficiente di amplificazione topografica (St)

1.00

Coefficiente riduzione (β_m)

1.00

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale

0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)

$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * Ss) = 10.52$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

$k_v = 0.50 * k_h = 5.26$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$

0.34 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.50

Coefficiente di amplificazione topografica (St)

1.00

Coefficiente riduzione (β_m)

1.00

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale

0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)

$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * Ss) = 5.21$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

$k_v = 0.50 * k_h = 2.61$

Forma diagramma incremento sismico

Rettangolare

Spinta sismica

Wood

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0.500	0.000
2	0.581	0.000
3	0.500	0.000
4	0.581	0.000
5	0.500	0.000
6	0.581	0.000
7	0.500	0.000
8	0.581	0.000
9	0.500	0.000
10	0.581	0.000

11	0.500	0.000
12	0.581	0.000
13	0.500	0.544
14	0.500	0.544
15	0.581	0.620
16	0.581	0.620
17	0.500	0.000
18	0.500	0.000
19	0.500	0.000
20	0.500	0.000
21	0.500	0.000
22	0.500	0.000
23	0.500	0.000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	36
Numero elementi trasverso	19
Numero elementi piedritto sinistro	21
Numero elementi piedritto destro	21
Numero molle fondazione	37
Numero molle piedritto sinistro	22
Numero molle piedritto destro	22

Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0052000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

X _i	X _j	Q[N/mm ²]
-11.07	14.67	0.0052000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0026000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0305500 [N/mm ²]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0026000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0305500 [N/mm ²]

Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0040000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

X _i	X _j	Q[N/mm ²]
-11.07	14.67	0.0040000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0023227 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0272922 [N/mm ²]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0023227 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0272922 [N/mm ²]

Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0052000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

X _i	X _j	Q[N/mm ²]
-11.07	14.67	0.0052000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0026000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0305500 [N/mm ²]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0026000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0305500 [N/mm ²]

Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0040000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.07	14.67	0.0040000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0023227 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0272922 [N/mm ²]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0023227 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0272922 [N/mm ²]

Analisi della combinazione n° 5

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0052000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.07	14.67	0.0052000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0026000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0305500 [N/mm ²]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0026000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0305500 [N/mm ²]

Analisi della combinazione n° 6

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0040000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.07	14.67	0.0040000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0023227 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0272922 [N/mm ²]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0023227 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0272922 [N/mm ²]

Analisi della combinazione n° 7

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0052000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.07	14.67	0.0052000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0026000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0305500 [N/mm ²]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0026000 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0305500 [N/mm ²]

Analisi della combinazione n° 8

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0040000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.07	14.67	0.0040000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0023227 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0272922 [N/mm ²]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0023227 [N/mm ²]	Pressione inf. 0.0272922 [N/mm ²]

Analisi della combinazione n° 9

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0052000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.07	14.67	0.0052000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0026000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0305500 [N/mm²]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0026000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0305500 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 10

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0040000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.07	14.67	0.0040000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0023227 [N/mm²] Pressione inf. 0.0272922 [N/mm²]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0023227 [N/mm²] Pressione inf. 0.0272922 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 11

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0052000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.07	14.67	0.0052000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0026000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0305500 [N/mm²]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0026000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0305500 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 12

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0040000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.07	14.67	0.0040000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0023227 [N/mm²] Pressione inf. 0.0272922 [N/mm²]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0023227 [N/mm²] Pressione inf. 0.0272922 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 13

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0040000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.07	14.67	0.0040000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0020000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0235000 [N/mm²]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0020000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0235000 [N/mm²]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0053703 [N/mm²] Pressione inf. 0.0053703 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 14

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0040000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.07	14.67	0.0040000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0020000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0235000 [N/mm²]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0020000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0235000 [N/mm²]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0053703 [N/mm²] Pressione inf. 0.0053703 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 15

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0040000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.07	14.67	0.0040000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0023227 [N/mm²] Pressione inf. 0.0272922 [N/mm²]

Piedritto destro Pressione sup. 0.0023227 [N/mm²] Pressione inf. 0.0272922 [N/mm²]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0053703 [N/mm²] Pressione inf. 0.0053703 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 16

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0040000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.07	14.67	0.0040000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0023227 [N/mm²] Pressione inf. 0.0272922 [N/mm²]

Piedritto destro Pressione sup. 0.0023227 [N/mm²] Pressione inf. 0.0272922 [N/mm²]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0053703 [N/mm²] Pressione inf. 0.0053703 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 17

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0040000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.07	14.67	0.0040000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0020000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0235000 [N/mm²]

Piedritto destro Pressione sup. 0.0020000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0235000 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 18

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0040000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.07	14.67	0.0040000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0020000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0235000 [N/mm²]

Piedritto destro Pressione sup. 0.0020000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0235000 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 19

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0040000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.07	14.67	0.0040000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0020000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0235000 [N/mm²]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0020000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0235000 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 20

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0040000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.07	14.67	0.0040000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0020000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0235000 [N/mm²]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0020000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0235000 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 21

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0040000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.07	14.67	0.0040000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0020000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0235000 [N/mm²]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0020000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0235000 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 22

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0040000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.07	14.67	0.0040000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0020000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0235000 [N/mm²]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0020000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0235000 [N/mm²]

Analisi della combinazione n° 23

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0040000 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-11.07	14.67	0.0040000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0020000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0235000 [N/mm²]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0020000 [N/mm²] Pressione inf. 0.0235000 [N/mm²]

10.7 Sollecitazioni

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-17.2260	-40.6587	23.3675
0.96	7.9681	-19.1090	23.3675
1.80	16.6480	1.5818	23.3675
2.64	7.9681	22.3815	23.3675
3.45	-17.2260	40.6587	23.3675

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-9.2993	24.3567	7.4034
0.97	5.7714	12.1783	7.4034
1.80	10.7950	0.0000	7.4034
2.57	6.4567	-11.3173	7.4034
3.45	-9.2993	-24.3567	7.4034

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-17.2260	23.3687	42.0457
1.07	-6.1410	2.4213	33.2012
2.00	-9.2993	-7.4034	24.3567

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-17.2260	-23.3687	42.0457
1.07	-6.1410	-2.4213	33.2012
2.00	-9.2993	7.4034	24.3567

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-13.4772	-31.2775	20.3501
0.96	5.9107	-14.7121	20.3501
1.80	12.5941	1.2177	20.3501
2.64	5.9107	17.2299	20.3501
3.45	-13.4772	31.2775	20.3501

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-7.3529	18.7359	7.1233
0.97	4.2399	9.3680	7.1233
1.80	8.1042	0.0000	7.1233
2.57	4.7671	-8.7056	7.1233
3.45	-7.3529	-18.7359	7.1233

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-13.4772	20.3511	32.3429
1.07	-4.0576	1.6464	25.5394
2.00	-7.3529	-7.1233	18.7359

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-13.4772	-20.3511	32.3429
1.07	-4.0576	-1.6464	25.5394
2.00	-7.3529	7.1233	18.7359

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-15.9235	-40.1475	17.2799

0.96	8.0725	-17.3287	17.2799
1.80	16.2724	2.2219	17.2799
2.64	8.0725	21.8793	17.2799
3.45	-15.9235	40.1475	17.2799

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-9.0292	24.3567	6.0008
0.97	6.0415	12.1783	6.0008
1.80	11.0650	0.0000	6.0008
2.57	6.7268	-11.3173	6.0008
3.45	-9.0292	-24.3567	6.0008

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-15.9235	17.2807	42.0457
1.07	-7.1398	3.4482	33.2012
2.00	-9.0292	-6.0008	24.3567

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-15.9235	-17.2807	42.0457
1.07	-7.1398	-3.4482	33.2012
2.00	-9.0292	6.0008	24.3567

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-12.3483	-30.8345	15.0741
0.96	6.0012	-13.1692	15.0741
1.80	12.2686	1.7725	15.0741
2.64	6.0012	16.7946	15.0741
3.45	-12.3483	30.8345	15.0741

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-7.1189	18.7359	5.9077
0.97	4.4740	9.3680	5.9077
1.80	8.3382	0.0000	5.9077
2.57	5.0011	-8.7056	5.9077
3.45	-7.1189	-18.7359	5.9077

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-12.3483	15.0749	32.3429
1.07	-4.9231	2.5364	25.5394
2.00	-7.1189	-5.9077	18.7359

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-12.3483	-15.0749	32.3429
1.07	-4.9231	-2.5364	25.5394
2.00	-7.1189	5.9077	18.7359

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-98.6841	-173.1854	86.8463
0.96	19.3978	-109.3609	86.8463
1.80	81.6014	-24.1465	86.8463
2.64	62.6468	87.6101	86.8463
3.45	-55.2106	210.5990	86.8463

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-51.6462	158.3151	37.2724
0.97	63.6054	97.9593	66.6197
1.80	95.3122	-21.0945	95.9670
2.57	36.7293	-131.7303	123.2393
3.45	-121.2580	-200.5041	154.6617

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-98.6841	95.5190	176.0041
1.07	-44.4562	23.5655	167.1596
2.00	-51.6462	-37.2724	158.3151

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-55.2106	-78.1822	218.1931
1.07	-35.8465	38.8248	209.3486
2.00	-121.2580	144.1149	200.5041

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-82.8686	-144.1707	74.4303
0.96	15.6461	-91.5937	74.4303
1.80	67.9241	-20.6993	74.4303
2.64	52.4885	72.7947	74.4303
3.45	-45.8348	176.0415	74.4303

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-43.4270	132.8487	32.5735
0.97	53.5052	82.4407	57.5730
1.80	80.0996	-17.9693	82.5726
2.57	30.5542	-111.2797	105.8045
3.45	-102.7258	-168.7874	132.5717

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-82.8686	81.8193	146.4556
1.07	-36.6937	19.6578	139.6521
2.00	-43.4270	-32.5735	132.8487

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
-------	---------	--------	--------

0.15	-45.8348	-67.0488	182.3943
1.07	-29.3603	33.4897	175.5908
2.00	-102.7258	123.5864	168.7874

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-97.3808	-172.6741	80.7543
0.96	19.5028	-107.5804	80.7543
1.80	81.2263	-23.5062	80.7543
2.64	62.7515	87.1080	80.7543
3.45	-53.9078	210.0879	80.7543

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-51.3755	158.3150	35.8654
0.97	63.8760	97.9592	65.2127
1.80	95.5827	-21.0946	94.5600
2.57	36.9998	-131.7304	121.8323
3.45	-120.9876	-200.5042	153.2547

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-97.3808	89.4260	176.0041
1.07	-45.4570	24.5928	167.1596
2.00	-51.3755	-35.8654	158.3150

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-53.9078	-72.0907	218.1932
1.07	-36.8466	37.7977	209.3487
2.00	-120.9876	142.7086	200.5042

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-81.7390	-143.7276	69.1507
0.96	15.7372	-90.0506	69.1507
1.80	67.5990	-20.1444	69.1507
2.64	52.5792	72.3595	69.1507
3.45	-44.7056	175.5985	69.1507

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-43.1924	132.8486	31.3541
0.97	53.7397	82.4406	56.3536
1.80	80.3341	-17.9694	81.3532
2.57	30.7886	-111.2797	104.5851
3.45	-102.4914	-168.7874	131.3523

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-81.7390	76.5387	146.4556
1.07	-37.5610	20.5481	139.6521
2.00	-43.1924	-31.3541	132.8486

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-44.7056	-61.7696	182.3944
1.07	-30.2271	32.5995	175.5909
2.00	-102.4914	122.3676	168.7874

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-92.0302	-119.9397	85.4664
0.96	4.4559	-109.4238	85.4664
1.80	76.7551	-44.4140	85.4664
2.64	71.7365	82.2671	85.4664
3.45	-56.5259	246.1723	85.4664

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-33.8871	102.2507	31.2696
0.97	41.3114	80.0486	60.6169
1.80	83.5186	-0.8515	89.9643
2.57	40.4554	-111.4873	117.2365
3.45	-114.3251	-238.9591	148.6589

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-92.0302	101.5218	119.9397
1.07	-32.2497	29.5683	111.0952
2.00	-33.8871	-31.2696	102.2507

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-56.5259	-69.4196	256.6481
1.07	-37.7992	35.3063	247.8036
2.00	-114.3251	128.6723	238.9591

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-77.0461	-98.6930	73.1720
0.96	2.7717	-91.4829	73.1720
1.80	63.6480	-38.1131	73.1720
2.64	60.2427	68.0550	73.1720
3.45	-46.8513	206.3338	73.1720

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-28.3095	85.0860	27.5492
0.97	34.4999	67.1793	52.5488
1.80	70.0359	-0.7294	77.5483
2.57	33.7077	-94.0397	100.7802
3.45	-96.8441	-201.5494	127.5474

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-77.0461	86.8435	98.6930
1.07	-26.2236	24.6820	91.8895
2.00	-28.3095	-27.5492	85.0860

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-46.8513	-59.5077	215.1563
1.07	-30.9826	30.5561	208.3529
2.00	-96.8441	110.5131	201.5494

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-91.0131	-119.9220	79.5269
0.96	4.8325	-107.9085	79.5269
1.80	76.6391	-43.5006	79.5269
2.64	71.8150	82.0986	79.5269
3.45	-55.4126	245.6778	79.5269

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-33.6004	102.2603	29.6992
0.97	41.6060	80.0582	59.0466
1.80	83.8211	-0.8419	88.3939
2.57	40.7653	-111.4777	115.6661
3.45	-114.0067	-238.9495	147.0885

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-91.0131	95.5922	119.9494
1.07	-33.3856	30.7590	111.1049
2.00	-33.6004	-29.6992	102.2603

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-55.4126	-63.4695	256.6385
1.07	-38.8722	34.1604	247.7940
2.00	-114.0067	127.1161	238.9495

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-76.2932	-98.7045	68.0937
0.96	3.2199	-90.3136	68.0937
1.80	63.6732	-37.1969	68.0937
2.64	60.3024	68.0686	68.0937
3.45	-45.9736	205.9148	68.0937

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-28.0515	85.0974	26.1135
0.97	34.7673	67.1907	51.1131

1.80	70.3126	-0.7180	76.1126
2.57	33.9931	-94.0283	99.3446
3.45	-96.5487	-201.5381	126.1118

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-76.2932	81.7792	98.7043
1.07	-27.2676	25.7887	91.9009
2.00	-28.0515	-26.1135	85.0974

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-45.9736	-54.4150	215.1450
1.07	-31.9475	29.5100	208.3415
2.00	-96.5487	109.0963	201.5381

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-14.6684	-32.3663	22.7320
0.96	5.5391	-15.5455	23.3560
1.80	12.7509	0.9448	24.0089
2.64	6.0134	17.8127	24.6618
3.45	-14.2061	32.8077	25.2857

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-7.5914	19.1266	10.8191
0.97	4.1921	9.4395	11.4575
1.80	7.9837	-0.2477	12.0959
2.57	4.3430	-9.2499	12.6892
3.45	-8.4088	-19.6220	13.3727

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-14.6684	24.1581	33.4494
1.07	-3.0407	2.3943	26.2880
2.00	-7.5914	-10.8191	19.1266

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-14.2061	-23.8621	33.9448
1.07	-2.8944	-1.4212	26.7834
2.00	-8.4088	11.8830	19.6220

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-13.6609	-29.7538	22.3902
0.96	4.9273	-14.3279	23.0141
1.80	11.5830	0.8357	23.6671
2.64	5.4019	16.3694	24.3200
3.45	-13.1982	30.1952	24.9439

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 14)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-7.2152	17.8498	11.1603
0.97	3.7783	8.8011	11.7987
1.80	7.3066	-0.2477	12.4371
2.57	3.8933	-8.6566	13.0304
3.45	-8.0325	-18.3452	13.7139

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-13.6609	23.8169	30.7410
1.07	-2.3489	2.0531	24.2954
2.00	-7.2152	-11.1603	17.8498

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-13.1982	-23.5196	31.2363
1.07	-2.2031	-1.0800	24.7907
2.00	-8.0325	12.2236	18.3452

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-14.8954	-32.3679	25.1100
0.96	5.3200	-15.5586	25.7339
1.80	12.5385	0.9456	26.3868
2.64	5.7947	17.8259	27.0398
3.45	-14.4327	32.8092	27.6637

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 15)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-7.7914	19.1267	12.2505
0.97	3.9921	9.4395	12.8889
1.80	7.7837	-0.2477	13.5274
2.57	4.1430	-9.2499	14.1206
3.45	-8.6088	-19.6220	14.8042

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-14.8954	26.5367	33.4494
1.07	-2.3730	2.1779	26.2880
2.00	-7.7914	-12.2505	19.1267

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-14.4327	-26.2397	33.9448
1.07	-2.2271	-1.2048	26.7834
2.00	-8.6088	13.3140	19.6220

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-13.8879	-29.7554	24.7682
0.96	4.7082	-14.3410	25.3921

1.80	11.3706	0.8365	26.0450
2.64	5.1831	16.3826	26.6980
3.45	-13.4248	30.1967	27.3219

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 16)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-7.4152	17.8498	12.5917
0.97	3.5783	8.8011	13.2302
1.80	7.1066	-0.2477	13.8686
2.57	3.6933	-8.6566	14.4619
3.45	-8.2325	-18.3452	15.1454

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-13.8879	26.1955	30.7410
1.07	-1.6812	1.8367	24.2954
2.00	-7.4152	-12.5917	17.8498

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-13.4248	-25.8972	31.2363
1.07	-1.5359	-0.8636	24.7907
2.00	-8.2325	13.6546	18.3452

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-12.3824	-30.9351	13.9166
0.96	6.1989	-13.5124	13.9166
1.80	12.5558	1.6435	13.9166
2.64	6.1989	16.8818	13.9166
3.45	-12.3824	30.9351	13.9166

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-6.9733	18.7359	4.7598
0.97	4.6196	9.3680	4.7598
1.80	8.4839	0.0000	4.7598
2.57	5.1467	-8.7056	4.7598
3.45	-6.9733	-18.7359	4.7598

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-12.3824	13.9173	32.3429
1.07	-5.3897	2.5472	25.5394
2.00	-6.9733	-4.7598	18.7359

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-12.3824	-13.9173	32.3429
1.07	-5.3897	-2.5472	25.5394
2.00	-6.9733	4.7598	18.7359

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 18)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-44.1062	-114.9436	37.1565
0.96	25.9664	-53.3762	37.1565
1.80	50.0032	3.9503	37.1565
2.64	25.9664	61.6068	37.1565
3.45	-44.1062	114.9436	37.1565

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 18)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-48.4255	104.8764	38.5211
0.97	28.4917	68.7432	38.5211
1.80	56.8483	0.0000	38.5211
2.57	32.3600	-63.8826	38.5211
3.45	-48.4255	-104.8764	38.5211

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-44.1062	37.1584	118.4834
1.07	-28.7792	-2.7186	111.6799
2.00	-48.4255	-38.5211	104.8764

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-44.1062	-37.1584	118.4834
1.07	-28.7792	2.7186	111.6799
2.00	-48.4255	38.5211	104.8764

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-40.5362	-85.6359	36.3222
0.96	17.8440	-53.5485	36.3222
1.80	47.4732	-7.1465	36.3222
2.64	31.0119	58.8309	36.3222
3.45	-44.9353	134.7164	36.3222

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 19)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-38.5309	73.7346	34.9275
0.97	16.1388	58.7979	34.9275
1.80	50.3332	11.2512	34.9275
2.57	34.4708	-52.6314	34.9275
3.45	-44.5286	-126.2352	34.9275

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-40.5362	40.4039	87.3416
1.07	-22.1480	0.7098	80.5381
2.00	-38.5309	-34.9275	73.7346

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
-------	---------	--------	--------

0.15	-44.9353	-32.2440	139.8421
1.07	-29.9551	0.6862	133.0387
2.00	-44.5286	29.7216	126.2352

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 20)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-25.9376	-20.5531	26.0552
0.96	-7.2398	-23.7962	26.0552
1.80	11.1799	-14.9656	26.0552
2.64	16.8012	8.3892	26.0552
3.45	-1.7658	41.3377	26.0552

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 20)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	10.9389	7.0167	-12.2823
0.97	12.8634	-2.3513	4.0218
1.80	7.0593	-11.7192	20.3259
2.57	-5.2626	-20.4248	35.4771
3.45	-27.7346	-30.4552	52.9340

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-25.9376	30.8927	20.6236
1.07	-3.2306	19.5591	13.8202
2.00	10.9389	12.2823	7.0167

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-1.7658	-21.2202	44.0621
1.07	1.5343	15.1108	37.2586
2.00	-27.7346	47.0515	30.4552

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 21)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-68.2006	-132.5635	56.8780
0.96	19.1472	-76.9369	56.8780
1.80	61.1297	-11.8773	56.8780
2.64	43.1686	68.0305	56.8780
3.45	-44.0572	153.3495	56.8780

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 21)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-44.3102	121.8707	32.5512
0.97	44.7135	76.8157	48.8552
1.80	71.5657	-11.7193	65.1593
2.57	31.0422	-93.9942	80.3105
3.45	-82.9837	-145.3092	97.7674

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-68.2006	61.6873	135.4776
1.07	-34.4976	12.5397	128.6741
2.00	-44.3102	-32.5512	121.8707

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-44.0572	-52.0743	158.9161
1.07	-29.7062	22.1187	152.1127
2.00	-82.9837	91.9184	145.3092

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 22)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-63.4838	-93.4879	55.9687
0.96	8.2803	-77.1800	55.9687
1.80	57.7317	-26.6880	55.9687
2.64	49.8822	64.3199	55.9687
3.45	-45.1719	179.7124	55.9687

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 22)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-31.1434	80.3486	27.9836
0.97	28.2171	63.5557	44.2877
1.80	62.8535	3.2827	60.5918
2.57	33.8315	-78.9922	75.7430
3.45	-77.8127	-173.7872	93.1999

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-63.4838	66.2548	93.9556
1.07	-25.5559	17.1072	87.1521
2.00	-31.1434	-27.9836	80.3486

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-45.1719	-45.6882	187.3941
1.07	-31.2067	19.4244	180.5907
2.00	-77.8127	80.3685	173.7872

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 23)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-58.5981	-71.7154	52.5361
0.96	-0.0995	-67.2475	52.5361
1.80	45.6174	-29.3127	52.5361
2.64	45.1476	47.4844	52.5361
3.45	-30.7694	148.5853	52.5361

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 23)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-14.6543	58.1085	12.2580
0.97	27.1238	43.1718	33.9968
1.80	48.4267	-4.3749	55.7355
2.57	20.5842	-68.2575	75.9372
3.45	-72.2183	-141.8614	99.2130

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 23)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-58.5981	63.0734	71.7154
1.07	-19.2407	23.3793	64.9120
2.00	-14.6543	-12.2580	58.1085

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 23)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-30.7694	-42.0040	155.4683
1.07	-20.7055	24.2408	148.6648
2.00	-72.2183	86.1552	141.8614

10.8 Pressioni terreno

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.15	0.028
0.96	0.027
1.80	0.026
2.64	0.027
3.45	0.028

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.15	0.040
0.96	0.039
1.80	0.038
2.64	0.039
3.45	0.040

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.15	0.061
0.96	0.080
1.80	0.102
2.64	0.133
3.45	0.169

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.15	0.073
0.96	0.092
1.80	0.113
2.64	0.145
3.45	0.181

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.15	0.000
0.96	0.039
1.80	0.097
2.64	0.164

3.45 0.235

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.15	0.000
0.96	0.052
1.80	0.109
2.64	0.175
3.45	0.246

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.15	0.029
0.96	0.028
1.80	0.027
2.64	0.028
3.45	0.030

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.15	0.026
0.96	0.025
1.80	0.025
2.64	0.026
3.45	0.028

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.15	0.038
0.96	0.036
1.80	0.035
2.64	0.036
3.45	0.038

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 18)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.15	0.094
0.96	0.088
1.80	0.084
2.64	0.088
3.45	0.094

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.15	0.045
0.96	0.062
1.80	0.082
2.64	0.108
3.45	0.137

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 20)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
-------	---------------------------------

0.15	0.002
0.96	0.019
1.80	0.035
2.64	0.053
3.45	0.073

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 21)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.15	0.078
0.96	0.088
1.80	0.101
2.64	0.122
3.45	0.148

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 22)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.15	0.012
0.96	0.053
1.80	0.097
2.64	0.149
3.45	0.205

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 23)

X [m]	σ_t [N/mm ²]
0.15	0.000
0.96	0.039
1.80	0.082
2.64	0.131
3.45	0.184

10.9 Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in cm
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
N_u	Sforzo normale ultimo, espressa in kN
M_u	Momento ultimo, espressa in kNm
A_{fi}	Area armatura inferiore, espresse in cm ²
A_{fs}	Area armatura superiore, espresse in cm ²
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V_{Rd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
V_{Rcd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
V_{Rsd}	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cm ²

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0.15	17.23 (17.23)	23.37	231.44	170.61	15.71	15.71	9.90
2	0.96	-7.97 (-12.44)	23.37	343.19	-182.70	15.71	15.71	14.69
3	1.80	-16.65 (-16.65)	23.37	240.91	-171.64	15.71	15.71	10.31
4	2.64	-7.97 (-13.21)	23.37	318.58	-180.03	15.71	15.71	13.63

5 3.45 17.23 (17.23) 23.37 231.44 170.61 15.71 15.71 9.90

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-9.30 (-9.30)	7.40	126.82	-159.30	15.71	15.71	17.13
2	0.97	5.77 (8.62)	7.40	137.82	160.49	15.71	15.71	18.62
3	1.80	10.80 (10.80)	7.40	107.84	157.25	15.71	15.71	14.57
4	2.57	6.46 (9.10)	7.40	129.79	159.62	15.71	15.71	17.53
5	3.45	-9.30 (-9.30)	7.40	126.82	-159.30	15.71	15.71	17.13

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-17.23 (-17.23)	42.05	470.23	-192.65	5.65	15.71	11.18
2	1.07	-6.14 (-6.71)	33.20	1174.03	-237.19	5.65	15.71	35.36
3	2.00	-9.30 (-11.03)	24.36	412.71	-186.93	5.65	15.71	16.94

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-17.23 (-17.23)	42.05	470.23	-192.65	5.65	15.71	11.18
2	1.07	-6.14 (-6.71)	33.20	1174.03	-237.19	5.65	15.71	35.36
3	2.00	-9.30 (-11.03)	24.36	412.71	-186.93	5.65	15.71	16.94

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	13.48 (13.48)	20.35	262.73	174.00	15.71	15.71	12.91
2	0.96	-5.91 (-9.35)	20.35	414.19	-190.37	15.71	15.71	20.35
3	1.80	-12.59 (-12.59)	20.35	285.05	-176.41	15.71	15.71	14.01
4	2.64	-5.91 (-9.94)	20.35	382.67	-186.96	15.71	15.71	18.80
5	3.45	13.48 (13.48)	20.35	262.73	174.00	15.71	15.71	12.91

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-7.35 (-7.35)	7.12	157.54	-162.62	15.71	15.71	22.12
2	0.97	4.24 (6.43)	7.12	183.17	165.39	15.71	15.71	25.71
3	1.80	8.10 (8.10)	7.12	141.41	160.88	15.71	15.71	19.85

4	2.57	4.77 (6.80)	7.12	171.87	164.17	15.71	15.71	24.13
5	3.45	-7.35 (-7.35)	7.12	157.54	-162.62	15.71	15.71	22.12

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-13.48 (-13.48)	32.34	459.85	-191.62	5.65	15.71	14.22
2	1.07	-4.06 (-4.44)	25.54	1401.51	-243.81	5.65	15.71	54.88
3	2.00	-7.35 (-9.02)	18.74	381.91	-183.86	5.65	15.71	20.38

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-13.48 (-13.48)	32.34	459.85	-191.62	5.65	15.71	14.22
2	1.07	-4.06 (-4.44)	25.54	1401.51	-243.81	5.65	15.71	54.88
3	2.00	-7.35 (-9.02)	18.74	381.91	-183.86	5.65	15.71	20.38

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	15.92 (15.92)	17.28	178.99	164.94	15.71	15.71	10.36
2	0.96	-8.07 (-12.13)	17.28	245.22	-172.10	15.71	15.71	14.19
3	1.80	-16.27 (-16.27)	17.28	174.65	-164.47	15.71	15.71	10.11
4	2.64	-8.07 (-13.19)	17.28	222.16	-169.61	15.71	15.71	12.86
5	3.45	15.92 (15.92)	17.28	178.99	164.94	15.71	15.71	10.36

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-9.03 (-9.03)	6.00	104.25	-156.86	15.71	15.71	17.37
2	0.97	6.04 (8.89)	6.00	105.99	157.05	15.71	15.71	17.66
3	1.80	11.07 (11.07)	6.00	83.87	154.66	15.71	15.71	13.98
4	2.57	6.73 (9.38)	6.00	100.12	156.41	15.71	15.71	16.68
5	3.45	-9.03 (-9.03)	6.00	104.25	-156.86	15.71	15.71	17.37

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-15.92 (-15.92)	42.05	522.43	-197.85	5.65	15.71	12.43
2	1.07	-7.14 (-7.95)	33.20	948.33	-226.98	5.65	15.71	28.56

3	2.00	-9.03 (-10.43)	24.36	443.54	-190.00	5.65	15.71	18.21
---	------	----------------	-------	--------	---------	------	-------	-------

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-15.92 (-15.92)	42.05	522.43	-197.85	5.65	15.71	12.43
2	1.07	-7.14 (-7.95)	33.20	948.33	-226.98	5.65	15.71	28.56
3	2.00	-9.03 (-10.43)	24.36	443.54	-190.00	5.65	15.71	18.21

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	12.35 (12.35)	15.07	204.75	167.73	15.71	15.71	13.58
2	0.96	-6.00 (-9.08)	15.07	294.46	-177.43	15.71	15.71	19.53
3	1.80	-12.27 (-12.27)	15.07	206.28	-167.89	15.71	15.71	13.68
4	2.64	-6.00 (-9.93)	15.07	264.37	-174.17	15.71	15.71	17.54
5	3.45	12.35 (12.35)	15.07	204.75	167.73	15.71	15.71	13.58

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-7.12 (-7.12)	5.91	132.73	-159.94	15.71	15.71	22.47
2	0.97	4.47 (6.67)	5.91	142.70	161.02	15.71	15.71	24.15
3	1.80	8.34 (8.34)	5.91	111.71	157.67	15.71	15.71	18.91
4	2.57	5.00 (7.04)	5.91	134.40	160.12	15.71	15.71	22.75
5	3.45	-7.12 (-7.12)	5.91	132.73	-159.94	15.71	15.71	22.47

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-12.35 (-12.35)	32.34	516.73	-197.28	5.65	15.71	15.98
2	1.07	-4.92 (-5.52)	25.54	1081.35	-233.58	5.65	15.71	42.34
3	2.00	-7.12 (-8.50)	18.74	411.75	-186.83	5.65	15.71	21.98

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-12.35 (-12.35)	32.34	516.73	-197.28	5.65	15.71	15.98
2	1.07	-4.92 (-5.52)	25.54	1081.35	-233.58	5.65	15.71	42.34
3	2.00	-7.12 (-8.50)	18.74	411.75	-186.83	5.65	15.71	21.98

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	98.68 (98.68)	86.85	141.60	160.90	15.71	15.71	1.63
2	0.96	-19.40 (-44.99)	86.85	355.18	-183.99	15.71	15.71	4.09
3	1.80	-81.60 (-85.42)	86.85	166.31	-163.57	15.71	15.71	1.91
4	2.64	-62.65 (-83.15)	86.85	171.42	-164.12	15.71	15.71	1.97
5	3.45	55.21 (98.68)	86.85	141.60	160.90	15.71	15.71	1.63

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-51.65 (-88.69)	37.27	64.09	-152.52	15.71	15.71	1.72
2	0.97	63.61 (86.53)	66.62	122.27	158.81	15.71	15.71	1.84
3	1.80	95.31 (96.82)	95.97	161.62	163.06	15.71	15.71	1.68
4	2.57	36.73 (67.55)	123.24	330.86	181.36	15.71	15.71	2.68
5	3.45	-121.26 (-121.26)	154.66	215.40	-168.88	15.71	15.71	1.39

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-98.68 (-98.68)	176.00	316.25	-177.32	5.65	15.71	1.80
2	1.07	-44.46 (-49.97)	167.16	710.26	-212.32	5.65	15.71	4.25
3	2.00	-51.65 (-60.37)	158.32	517.61	-197.37	5.65	15.71	3.27

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-55.21 (-73.51)	218.19	608.96	-205.15	5.65	15.71	2.79
2	1.07	-35.85 (-44.93)	209.35	1090.40	-234.03	5.65	15.71	5.21
3	2.00	-121.26 (-121.26)	200.50	288.66	-174.57	5.65	15.71	1.44

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	82.87 (82.87)	74.43	144.83	161.25	15.71	15.71	1.95
2	0.96	-15.65 (-37.08)	74.43	373.26	-185.95	15.71	15.71	5.01
3	1.80	-67.92 (-71.25)	74.43	171.45	-164.13	15.71	15.71	2.30
4	2.64	-52.49 (-69.52)	74.43	176.27	-164.65	15.71	15.71	2.37

5	3.45	45.83 (82.87)	74.43	144.83	161.25	15.71	15.71	1.95
---	------	---------------	-------	--------	--------	-------	-------	------

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-43.43 (-74.51)	32.57	66.80	-152.81	15.71	15.71	2.05
2	0.97	53.51 (72.80)	57.57	125.91	159.20	15.71	15.71	2.19
3	1.80	80.10 (81.40)	82.57	165.87	163.52	15.71	15.71	2.01
4	2.57	30.55 (56.59)	105.80	341.14	182.47	15.71	15.71	3.22
5	3.45	-102.73 (-102.73)	132.57	218.36	-169.20	15.71	15.71	1.65

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-82.87 (-82.87)	146.46	312.77	-176.97	5.65	15.71	2.14
2	1.07	-36.69 (-41.29)	139.65	720.52	-213.05	5.65	15.71	5.16
3	2.00	-43.43 (-51.05)	132.85	512.24	-196.84	5.65	15.71	3.86

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-45.83 (-61.52)	182.39	607.97	-205.08	5.65	15.71	3.33
2	1.07	-29.36 (-37.20)	175.59	1109.12	-234.95	5.65	15.71	6.32
3	2.00	-102.73 (-102.73)	168.79	286.48	-174.35	5.65	15.71	1.70

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	97.38 (97.38)	80.75	132.62	159.93	15.71	15.71	1.64
2	0.96	-19.50 (-44.68)	80.75	327.08	-180.95	15.71	15.71	4.05
3	1.80	-81.23 (-85.09)	80.75	153.96	-162.23	15.71	15.71	1.91
4	2.64	-62.75 (-83.13)	80.75	158.02	-162.67	15.71	15.71	1.96
5	3.45	53.91 (97.38)	80.75	132.62	159.93	15.71	15.71	1.64

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-51.38 (-88.42)	35.87	61.76	-152.27	15.71	15.71	1.72
2	0.97	63.88 (86.80)	65.21	119.05	158.46	15.71	15.71	1.83
3	1.80	95.58 (97.09)	94.56	158.48	162.72	15.71	15.71	1.68

4	2.57	37.00 (67.82)	121.83	324.55	180.68	15.71	15.71	2.66
5	3.45	-120.99 (-120.99)	153.25	213.68	-168.69	15.71	15.71	1.39

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-97.38 (-97.38)	176.00	321.41	-177.83	5.65	15.71	1.83
2	1.07	-45.46 (-51.21)	167.16	687.86	-210.74	5.65	15.71	4.12
3	2.00	-51.38 (-59.77)	158.32	524.67	-198.07	5.65	15.71	3.31

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-53.91 (-70.78)	218.19	638.99	-207.27	5.65	15.71	2.93
2	1.07	-36.85 (-45.69)	209.35	1066.93	-232.86	5.65	15.71	5.10
3	2.00	-120.99 (-120.99)	200.50	289.43	-174.65	5.65	15.71	1.44

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	81.74 (81.74)	69.15	135.57	160.25	15.71	15.71	1.96
2	0.96	-15.74 (-36.81)	69.15	343.23	-182.70	15.71	15.71	4.96
3	1.80	-67.60 (-70.97)	69.15	158.55	-162.73	15.71	15.71	2.29
4	2.64	-52.58 (-69.51)	69.15	162.29	-163.14	15.71	15.71	2.35
5	3.45	44.71 (81.74)	69.15	135.57	160.25	15.71	15.71	1.96

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-43.19 (-74.28)	31.35	64.39	-152.55	15.71	15.71	2.05
2	0.97	53.74 (73.03)	56.35	122.57	158.84	15.71	15.71	2.17
3	1.80	80.33 (81.64)	81.35	162.60	163.17	15.71	15.71	2.00
4	2.57	30.79 (56.83)	104.59	334.50	181.76	15.71	15.71	3.20
5	3.45	-102.49 (-102.49)	131.35	216.60	-169.01	15.71	15.71	1.65

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-81.74 (-81.74)	146.46	318.03	-177.50	5.65	15.71	2.17
2	1.07	-37.56 (-42.37)	139.65	696.66	-211.36	5.65	15.71	4.99

3	2.00	-43.19 (-50.53)	132.85	519.38	-197.55	5.65	15.71	3.91
---	------	-----------------	--------	--------	---------	------	-------	------

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-44.71 (-59.16)	182.39	639.06	-207.28	5.65	15.71	3.50
2	1.07	-30.23 (-37.86)	175.59	1084.07	-233.71	5.65	15.71	6.17
3	2.00	-102.49 (-102.49)	168.79	287.26	-174.43	5.65	15.71	1.70

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	92.03 (92.03)	85.47	150.30	161.84	15.71	15.71	1.76
2	0.96	-4.46 (-30.06)	85.47	597.64	-210.21	15.71	15.71	6.99
3	1.80	-76.76 (-87.15)	85.47	159.71	-162.86	15.71	15.71	1.87
4	2.64	-71.74 (-87.18)	85.47	159.64	-162.85	15.71	15.71	1.87
5	3.45	56.53 (92.03)	85.47	150.30	161.84	15.71	15.71	1.76

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-33.89 (-57.81)	31.27	83.63	-154.63	15.71	15.71	2.67
2	0.97	41.31 (60.04)	60.62	164.99	163.43	15.71	15.71	2.72
3	1.80	83.52 (83.52)	89.96	177.50	164.78	15.71	15.71	1.97
4	2.57	40.46 (66.54)	117.24	316.86	179.85	15.71	15.71	2.70
5	3.45	-114.33 (-114.33)	148.66	220.28	-169.41	15.71	15.71	1.48

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-92.03 (-92.03)	119.94	218.39	-167.57	5.65	15.71	1.82
2	1.07	-32.25 (-39.17)	111.10	575.05	-202.75	5.65	15.71	5.18
3	2.00	-33.89 (-41.20)	102.25	480.66	-193.69	5.65	15.71	4.70

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-56.53 (-72.77)	256.65	761.67	-215.97	5.65	15.71	2.97
2	1.07	-37.80 (-46.06)	247.80	1294.98	-240.71	5.65	15.71	5.23
3	2.00	-114.33 (-114.33)	238.96	384.92	-184.16	5.65	15.71	1.61

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	77.05 (77.05)	73.17	154.09	162.25	15.71	15.71	2.11
2	0.96	-2.77 (-24.18)	73.17	652.97	-215.76	15.71	15.71	8.92
3	1.80	-63.65 (-72.57)	73.17	164.77	-163.40	15.71	15.71	2.25
4	2.64	-60.24 (-72.74)	73.17	164.34	-163.36	15.71	15.71	2.25
5	3.45	46.85 (77.05)	73.17	154.09	162.25	15.71	15.71	2.11

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-28.31 (-48.22)	27.55	88.65	-155.17	15.71	15.71	3.22
2	0.97	34.50 (50.22)	52.55	171.77	164.16	15.71	15.71	3.27
3	1.80	70.04 (70.04)	77.55	183.13	165.39	15.71	15.71	2.36
4	2.57	33.71 (55.71)	100.78	327.39	180.99	15.71	15.71	3.25
5	3.45	-96.84 (-96.84)	127.55	223.58	-169.76	15.71	15.71	1.75

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-77.05 (-77.05)	98.69	214.11	-167.15	5.65	15.71	2.17
2	1.07	-26.22 (-32.00)	91.89	584.03	-203.38	5.65	15.71	6.36
3	2.00	-28.31 (-34.76)	85.09	472.09	-192.84	5.65	15.71	5.55

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-46.85 (-60.78)	215.16	765.51	-216.24	5.65	15.71	3.56
2	1.07	-30.98 (-38.13)	208.35	1319.01	-241.41	5.65	15.71	6.33
3	2.00	-96.84 (-96.84)	201.55	382.83	-183.95	5.65	15.71	1.90

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	91.01 (91.01)	79.53	140.49	160.78	15.71	15.71	1.77
2	0.96	-4.83 (-30.08)	79.53	538.92	-203.86	15.71	15.71	6.78
3	1.80	-76.64 (-86.82)	79.53	148.02	-161.59	15.71	15.71	1.86
4	2.64	-71.81 (-87.05)	79.53	147.59	-161.55	15.71	15.71	1.86

5	3.45	55.41 (91.01)	79.53	140.49	160.78	15.71	15.71	1.77
---	------	---------------	-------	--------	--------	-------	-------	------

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-33.60 (-57.53)	29.70	79.60	-154.19	15.71	15.71	2.68
2	0.97	41.61 (60.34)	59.05	159.33	162.81	15.71	15.71	2.70
3	1.80	83.82 (83.82)	88.39	173.29	164.32	15.71	15.71	1.96
4	2.57	40.77 (66.85)	115.67	309.87	179.09	15.71	15.71	2.68
5	3.45	-114.01 (-114.01)	147.09	218.28	-169.19	15.71	15.71	1.48

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-91.01 (-91.01)	119.95	221.22	-167.85	5.65	15.71	1.84
2	1.07	-33.39 (-40.58)	111.10	548.87	-200.49	5.65	15.71	4.94
3	2.00	-33.60 (-40.55)	102.26	491.07	-194.73	5.65	15.71	4.80

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-55.41 (-70.26)	256.64	798.28	-218.56	5.65	15.71	3.11
2	1.07	-38.87 (-46.87)	247.79	1268.64	-239.94	5.65	15.71	5.12
3	2.00	-114.01 (-114.01)	238.95	386.26	-184.29	5.65	15.71	1.62

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	76.29 (76.29)	68.09	143.82	161.14	15.71	15.71	2.11
2	0.96	-3.22 (-24.35)	68.09	583.48	-208.68	15.71	15.71	8.57
3	1.80	-63.67 (-72.38)	68.09	152.48	-162.07	15.71	15.71	2.24
4	2.64	-60.30 (-72.69)	68.09	151.76	-162.00	15.71	15.71	2.23
5	3.45	45.97 (76.29)	68.09	143.82	161.14	15.71	15.71	2.11

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-28.05 (-47.96)	26.11	84.22	-154.69	15.71	15.71	3.23
2	0.97	34.77 (50.49)	51.11	165.50	163.48	15.71	15.71	3.24
3	1.80	70.31 (70.31)	76.11	178.49	164.89	15.71	15.71	2.35

4	2.57	33.99 (56.00)	99.34	319.60	180.15	15.71	15.71	3.22
5	3.45	-96.55 (-96.55)	126.11	221.44	-169.53	15.71	15.71	1.76

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-76.29 (-76.29)	98.70	216.56	-167.39	5.65	15.71	2.19
2	1.07	-27.27 (-33.30)	91.90	554.92	-201.09	5.65	15.71	6.04
3	2.00	-28.05 (-34.16)	85.10	483.09	-193.93	5.65	15.71	5.68

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-45.97 (-58.71)	215.15	801.90	-218.81	5.65	15.71	3.73
2	1.07	-31.95 (-38.85)	208.34	1289.97	-240.56	5.65	15.71	6.19
3	2.00	-96.55 (-96.55)	201.54	384.28	-184.09	5.65	15.71	1.91

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	14.67 (14.67)	22.73	271.04	174.89	15.71	15.71	11.92
2	0.96	-5.54 (-9.18)	23.36	511.22	-200.86	15.71	15.71	21.89
3	1.80	-12.75 (-12.75)	24.01	344.21	-182.81	15.71	15.71	14.34
4	2.64	-6.01 (-10.18)	24.66	477.77	-197.25	15.71	15.71	19.37
5	3.45	14.21 (14.67)	25.29	308.46	178.94	15.71	15.71	12.20

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-7.59 (-8.41)	10.82	217.59	-169.11	15.71	15.71	20.11
2	0.97	4.19 (6.40)	11.46	323.14	180.53	15.71	15.71	28.20
3	1.80	7.98 (7.98)	12.10	263.79	174.11	15.71	15.71	21.81
4	2.57	4.34 (6.51)	12.69	359.74	184.48	15.71	15.71	28.35
5	3.45	-8.41 (-8.41)	13.37	279.61	-175.82	15.71	15.71	20.91

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-14.67 (-14.67)	33.45	430.24	-188.67	5.65	15.71	12.86
2	1.07	-3.04 (-3.60)	26.29	1726.08	-236.44	5.65	15.71	65.66

3	2.00	-7.59 (-10.12)	19.13	339.38	-179.62	5.65	15.71	17.74
---	------	----------------	-------	--------	---------	------	-------	-------

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-14.21 (-14.21)	33.94	457.25	-191.36	5.65	15.71	13.47
2	1.07	-2.89 (-3.23)	26.78	1894.00	-228.19	5.65	15.71	70.72
3	2.00	-8.41 (-11.19)	19.62	309.83	-176.68	5.65	15.71	15.79

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	13.66 (13.66)	22.39	290.01	176.95	15.71	15.71	12.95
2	0.96	-4.93 (-8.28)	23.01	578.53	-208.14	15.71	15.71	25.14
3	1.80	-11.58 (-11.58)	23.67	381.83	-186.87	15.71	15.71	16.13
4	2.64	-5.40 (-9.23)	24.32	536.25	-203.57	15.71	15.71	22.05
5	3.45	13.20 (13.66)	24.94	331.23	181.40	15.71	15.71	13.28

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-7.22 (-8.03)	11.16	238.04	-171.33	15.71	15.71	21.33
2	0.97	3.78 (5.84)	11.80	376.53	186.30	15.71	15.71	31.91
3	1.80	7.31 (7.31)	12.44	303.72	178.43	15.71	15.71	24.42
4	2.57	3.89 (5.92)	13.03	420.64	191.07	15.71	15.71	32.28
5	3.45	-8.03 (-8.03)	13.71	304.84	-178.55	15.71	15.71	22.23

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-13.66 (-13.66)	30.74	422.92	-187.94	5.65	15.71	13.76
2	1.07	-2.35 (-2.83)	24.30	1940.08	-225.93	5.65	15.71	79.85
3	2.00	-7.22 (-9.83)	17.85	323.38	-178.03	5.65	15.71	18.12

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-13.20 (-13.20)	31.24	451.55	-190.79	5.65	15.71	14.46
2	1.07	-2.20 (-2.46)	24.79	2163.61	-214.33	5.65	15.71	87.28
3	2.00	-8.03 (-10.89)	18.35	295.08	-175.21	5.65	15.71	16.08

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	14.90 (14.90)	25.11	300.13	178.04	15.71	15.71	11.95
2	0.96	-5.32 (-8.96)	25.73	606.41	-211.16	15.71	15.71	23.56
3	1.80	-12.54 (-12.54)	26.39	396.64	-188.47	15.71	15.71	15.03
4	2.64	-5.79 (-9.97)	27.04	559.01	-206.03	15.71	15.71	20.67
5	3.45	14.43 (14.90)	27.66	338.32	182.17	15.71	15.71	12.23

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-7.79 (-8.61)	12.25	244.85	-172.06	15.71	15.71	19.99
2	0.97	3.99 (6.20)	12.89	390.34	187.79	15.71	15.71	30.28
3	1.80	7.78 (7.78)	13.53	311.56	179.28	15.71	15.71	23.03
4	2.57	4.14 (6.31)	14.12	430.03	192.08	15.71	15.71	30.45
5	3.45	-8.61 (-8.61)	14.80	307.55	-178.84	15.71	15.71	20.77

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-14.90 (-14.90)	33.45	421.79	-187.83	5.65	15.71	12.61
2	1.07	-2.37 (-2.88)	26.29	2022.09	-221.74	5.65	15.71	76.92
3	2.00	-7.79 (-10.66)	19.13	318.64	-177.56	5.65	15.71	16.66

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-14.43 (-14.43)	33.94	447.87	-190.43	5.65	15.71	13.19
2	1.07	-2.23 (-2.51)	26.78	2243.36	-210.16	5.65	15.71	83.76
3	2.00	-8.61 (-11.72)	19.62	292.87	-174.99	5.65	15.71	14.93

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	13.89 (13.89)	24.77	321.68	180.37	15.71	15.71	12.99
2	0.96	-4.71 (-8.06)	25.39	690.98	-219.44	15.71	15.71	27.21
3	1.80	-11.37 (-11.37)	26.05	443.26	-193.52	15.71	15.71	17.02
4	2.64	-5.18 (-9.02)	26.70	633.21	-213.85	15.71	15.71	23.72

5	3.45	13.42 (13.89)	27.32	363.80	184.92	15.71	15.71	13.32
---	------	---------------	-------	--------	--------	-------	-------	-------

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-7.42 (-8.23)	12.59	266.80	-174.44	15.71	15.71	21.19
2	0.97	3.58 (5.64)	13.23	457.82	195.09	15.71	15.71	34.60
3	1.80	7.11 (7.11)	13.87	360.10	184.52	15.71	15.71	25.97
4	2.57	3.69 (5.72)	14.46	506.71	200.38	15.71	15.71	35.04
5	3.45	-8.23 (-8.23)	15.15	334.35	-181.74	15.71	15.71	22.08

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-13.89 (-13.89)	30.74	414.06	-187.06	5.65	15.71	13.47
2	1.07	-1.68 (-2.11)	24.30	2349.49	-204.15	5.65	15.71	96.70
3	2.00	-7.42 (-10.36)	17.85	303.23	-176.02	5.65	15.71	16.99

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-13.42 (-13.42)	31.24	441.63	-189.81	5.65	15.71	14.14
2	1.07	-1.54 (-1.74)	24.79	2653.80	-186.04	5.65	15.71	107.05
3	2.00	-8.23 (-11.43)	18.35	278.64	-173.57	5.65	15.71	15.19

10.9.1 Taglio

Soletta superiore

VERIFICHE A TAGLIO SECONDO D.M. 14/01/2008 (§ 4.1.2.1.3)	
Caratteristiche dei materiali:	
Resistenza caratteristica a compressione cubica cls	$R_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica cls	$f_{ck} = 24.90 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a compressione del cls	$f_{cd} = 14.11 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a trazione dell'acciaio	$f_{yd} = 391.30 \text{ N/mm}^2$
Sollecitazioni di verifica (S.L.U.):	
Valore di calcolo dello sforzo di taglio agente	$V_{Ed} = 238.96 \text{ kN}$
Valore di calcolo della forza assiale associata a V_{Ed}	$N(V_{Ed}) = 0.00 \text{ kN}$
Valore di calcolo del momento flettente associato a V_{Ed}	$M(V_{Ed}) = 0.00 \text{ kNm}$
Caratteristiche geometriche della sezione:	
Altezza utile della sezione	$d = 260 \text{ mm}$
Larghezza minima della sezione	$b_w = 1000 \text{ mm}$
Armatura della sezione in zona tesa:	
Diametro ferri longitudinali	$\emptyset = 20 \text{ mm}$
Numero tondini longitudinali utilizzati	$n = 5 \text{ --}$
Area totale di armatura longitudinale in zona tesa	$A_{sl} = 1570 \text{ mm}^2$
Rapporto geometrico dell'armatura longitudinale (≤ 0.02)	$\rho_l = 0.0060 \text{ --}$
VERIFICA SENZA ARMATURA TRASVERSALE RESISTENTE A TAGLIO (§ 4.1.2.1.3.1)	
Fattore dipendente dall'altezza utile della sezione (≤ 2)	$k = 1.88 \text{ --}$
Tensione dipendente dal fattore k e dalla resistenza del cls	$v_{min} = 0.45 \text{ N/mm}^2$
Tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0.2 \times f_{cd}$)	$\sigma_{cp} = 0.00 \text{ N/mm}^2$
Resistenza ultima a taglio minima	$V_{Rd,min} = 116.78 \text{ kN}$
Resistenza ultima a taglio ($V_{Rd} \geq V_{Rd,min}$)	$V_{Rd} = 144.55 \text{ kN}$
VERIFICA NON SODDISFATTA: <i>occorre procedere al dimensionamento dell'armatura trasversale resistente a taglio.</i>	
VERIFICA CON ARMATURA TRASVERSALE RESISTENTE A TAGLIO (§ 4.1.2.1.3.2)	
Armatura aggiuntiva resistente a taglio:	
Angolo di inclinazione armatura trasv. su asse dell'elemento	$\alpha = 90^\circ$
Diametro ferri a taglio	$\emptyset_{sw} = 12 \text{ mm}$
Numero dei bracci in sezione trasversale	$n_{sw} = 5 \text{ --}$
Passo in direzione asse elemento	$s = 200 \text{ mm}$
Area totale di armatura a taglio	$A_{sw} = 565 \text{ mm}^2$
Fattori di resistenza a compressione:	
Angolo di inclinazione dei puntoni di cls	$\theta = 45^\circ$
Resistenza a compressione ridotta del cls d'anima	$f'_{cd} = 7.06 \text{ N/mm}^2$
Coefficiente maggiorativo per membrature compresse	$\alpha_c = 1.00 \text{ --}$
Resistenza di calcolo a "taglio trazione" dell'armatura	$V_{Rsd} = 258.67 \text{ kN}$
Resistenza di calcolo a "taglio compressione" del cls	$V_{Rcd} = 825.44 \text{ kN}$
Resistenza ultima a taglio	$V_{Rd} = 258.67 \text{ kN}$
VERIFICA SODDISFATTA.	

Si dispongono staffe $\Phi 12/20$ con almeno 5 braccia al metro, fino ad una distanza di 0.60 m dal filo interno dei ritti.

Ritti

VERIFICHE A TAGLIO SECONDO D.M. 14/01/2008 (§ 4.1.2.1.3)	
Caratteristiche dei materiali:	
Resistenza caratteristica a compressione cubica cls	$R_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica cls	$f_{ck} = 24.90 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a compressione del cls	$f_{cd} = 14.11 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a trazione dell'acciaio	$f_{yd} = 391.30 \text{ N/mm}^2$
Sollecitazioni di verifica (S.L.U.):	
Valore di calcolo dello sforzo di taglio agente	$V_{Ed} = 144.11 \text{ kN}$
Valore di calcolo della forza assiale associata a V_{Ed}	$N(V_{Ed}) = 200.50 \text{ kN}$
Valore di calcolo del momento flettente associato a V_{Ed}	$M(V_{Ed}) = 0.00 \text{ kNm}$
Caratteristiche geometriche della sezione:	
Altezza utile della sezione	$d = 260 \text{ mm}$
Larghezza minima della sezione	$b_w = 1000 \text{ mm}$
Armatura della sezione in zona tesa:	
Diametro ferri longitudinali	$\emptyset = 20 \text{ mm}$
Numero tondini longitudinali utilizzati	$n = 5 \text{ --}$
Area totale di armatura longitudinale in zona tesa	$A_{sl} = 1570 \text{ mm}^2$
Rapporto geometrico dell'armatura longitudinale (≤ 0.02)	$\rho_l = 0.0060 \text{ --}$
VERIFICA SENZA ARMATURA TRASVERSALE RESISTENTE A TAGLIO (§ 4.1.2.1.3.1)	
Fattore dipendente dall'altezza utile della sezione (≤ 2)	$k = 1.88 \text{ --}$
Tensione dipendente dal fattore k e dalla resistenza del cls	$v_{min} = 0.45 \text{ N/mm}^2$
Tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0.2 \times f_{cd}$)	$\sigma_{cp} = 0.77 \text{ N/mm}^2$
Resistenza ultima a taglio minima	$V_{Rd,min} = 146.85 \text{ kN}$
Resistenza ultima a taglio ($V_{Rd} \geq V_{Rd,min}$)	$V_{Rd} = 174.62 \text{ kN}$
VERIFICA SODDISFATTA:	
<i>non occorre armatura trasversale resistente a taglio.</i>	

Non è necessaria armatura a taglio.

Fondazione

VERIFICHE A TAGLIO SECONDO D.M. 14/01/2008 (§ 4.1.2.1.3)
Caratteristiche dei materiali:

Resistenza caratteristica a compressione cubica cls	R_{ck}	=	30	N/mm ²
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica cls	f_{ck}	=	24.90	N/mm ²
Resistenza di calcolo a compressione del cls	f_{cd}	=	14.11	N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione dell'acciaio	f_{yd}	=	391.30	N/mm ²

Sollecitazioni di verifica (S.L.U.):

Valore di calcolo dello sforzo di taglio agente	V_{Ed}	=	246.17	kN
Valore di calcolo della forza assiale associata a V_{Ed}	$N(V_{Ed})$	=	0.00	kN
Valore di calcolo del momento flettente associato a V_{Ed}	$M(V_{Ed})$	=	0.00	kNm

Caratteristiche geometriche della sezione:

Altezza utile della sezione	d	=	260	mm
Larghezza minima della sezione	b_w	=	1000	mm

Armatura della sezione in zona tesa:

Diametro ferri longitudinali	\varnothing	=	20	mm
Numero tondini longitudinali utilizzati	n	=	5	--
Area totale di armatura longitudinale in zona tesa	A_{sl}	=	1570	mm ²
Rapporto geometrico dell'armatura longitudinale (≤ 0.02)	ρ_l	=	0.0060	--

VERIFICA SENZA ARMATURA TRASVERSALE RESISTENTE A TAGLIO (§ 4.1.2.1.3.1)

Fattore dipendente dall'altezza utile della sezione (≤ 2)	k	=	1.88	--
Tensione dipendente dal fattore k e dalla resistenza del cls	v_{min}	=	0.45	N/mm ²
Tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0.2 \times f_{cd}$)	σ_{cp}	=	0.00	N/mm ²
Resistenza ultima a taglio minima	$V_{Rd,min}$	=	116.78	kN
Resistenza ultima a taglio ($V_{Rd} \geq V_{Rd,min}$)	V_{Rd}	=	144.55	kN

VERIFICA NON SODDISFATTA:

occorre procedere al dimensionamento dell'armatura trasversale resistente a taglio.

VERIFICA CON ARMATURA TRASVERSALE RESISTENTE A TAGLIO (§ 4.1.2.1.3.2)
Armatura aggiuntiva resistente a taglio:

Angolo di inclinazione armatura trasv. su asse dell'elemento	α	=	90	°
Diametro ferri a taglio	\varnothing_{sw}	=	12	mm
Numero dei bracci in sezione trasversale	n_{sw}	=	5	--
Passo in direzione asse elemento	s	=	200	mm
Area totale di armatura a taglio	A_{sw}	=	565	mm ²

Fattori di resistenza a compressione:

Angolo di inclinazione dei puntoni di cls	θ	=	45	°
Resistenza a compressione ridotta del cls d'anima	f'_{cd}	=	7.06	N/mm ²
Coefficiente maggiorativo per membrature compresse	α_c	=	1.00	--

Resistenza di calcolo a "taglio trazione" dell'armatura	V_{Rsd}	=	258.67	kN
Resistenza di calcolo a "taglio compressione" del cls	V_{Rcd}	=	825.44	kN
Resistenza ultima a taglio	V_{Rd}	=	258.67	kN

VERIFICA SODDISFATTA.

Si dispongono staffe $\varnothing 12/20$ con almeno 5 braccia al metro, fino ad una distanza di 0.60 m dal filo interno dei ritti.

10.10 Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
A_{fi}	Area armatura inferiore, espressa in cmq
A_{fs}	Area armatura superiore, espressa in cmq
σ_{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in N/mmq
σ_{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in N/mmq
σ_c	Tensione nel calcestruzzo, espresse in N/mmq
τ_c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in N/mmq
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cmq

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.15	12.38	13.92	15.71	15.71	8.77	30.02	1.05
2	0.96	-6.20	13.92	15.71	15.71	12.98	4.82	0.54
3	1.80	-12.56	13.92	15.71	15.71	30.50	8.88	1.07
4	2.64	-6.20	13.92	15.71	15.71	12.98	4.82	0.54
5	3.45	12.38	13.92	15.71	15.71	8.77	30.02	1.05

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.15	-6.97	4.76	15.71	15.71	17.83	4.73	0.59
2	0.97	4.62	4.76	15.71	15.71	3.24	11.33	0.39
3	1.80	8.48	4.76	15.71	15.71	5.68	22.01	0.71
4	2.57	5.15	4.76	15.71	15.71	3.58	12.79	0.44
5	3.45	-6.97	4.76	15.71	15.71	17.83	4.73	0.59

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.15	-12.38	32.34	5.65	15.71	24.84	11.32	1.19
2	1.07	-5.39	25.54	5.65	15.71	7.83	5.52	0.53
3	2.00	-6.97	18.74	5.65	15.71	13.85	6.41	0.67

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.15	-12.38	32.34	5.65	15.71	24.84	11.32	1.19
2	1.07	-5.39	25.54	5.65	15.71	7.83	5.52	0.53

3 2.00 -6.97 18.74 5.65 15.71 13.85 6.41 0.67

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	44.11	37.16	15.71	15.71	30.39	110.67	3.74
2	0.96	-25.97	37.16	15.71	15.71	60.57	18.90	2.22
3	1.80	-50.00	37.16	15.71	15.71	126.97	34.12	4.23
4	2.64	-25.97	37.16	15.71	15.71	60.57	18.90	2.22
5	3.45	44.11	37.16	15.71	15.71	30.39	110.67	3.74

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-48.43	38.52	15.71	15.71	122.20	33.21	4.10
2	0.97	28.49	38.52	15.71	15.71	20.59	67.13	2.44
3	1.80	56.85	38.52	15.71	15.71	38.53	145.48	4.80
4	2.57	32.36	38.52	15.71	15.71	23.05	77.81	2.76
5	3.45	-48.43	38.52	15.71	15.71	122.20	33.21	4.10

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-44.11	118.48	5.65	15.71	87.58	40.52	4.25
2	1.07	-28.78	111.68	5.65	15.71	48.00	28.32	2.81
3	2.00	-48.43	104.88	5.65	15.71	103.16	42.96	4.64

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-44.11	118.48	5.65	15.71	87.58	40.52	4.25
2	1.07	-28.78	111.68	5.65	15.71	48.00	28.32	2.81
3	2.00	-48.43	104.88	5.65	15.71	103.16	42.96	4.64

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	40.54	36.32	15.71	15.71	28.08	101.06	3.44
2	0.96	-17.84	36.32	15.71	15.71	38.45	13.65	1.54
3	1.80	-47.47	36.32	15.71	15.71	120.23	32.46	4.01

4	2.64	-31.01	36.32	15.71	15.71	74.75	22.05	2.64
5	3.45	44.94	36.32	15.71	15.71	30.86	113.21	3.80

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-38.53	34.93	15.71	15.71	95.94	26.72	3.27
2	0.97	16.14	34.93	15.71	15.71	12.47	34.17	1.40
3	1.80	50.33	34.93	15.71	15.71	34.17	128.56	4.25
4	2.57	34.47	34.93	15.71	15.71	24.15	84.72	2.93
5	3.45	-44.53	34.93	15.71	15.71	112.51	30.51	3.77

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-40.54	87.34	5.65	15.71	86.48	35.94	3.88
2	1.07	-22.15	80.54	5.65	15.71	38.34	21.51	2.16
3	2.00	-38.53	73.73	5.65	15.71	84.83	33.57	3.67

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-44.94	139.84	5.65	15.71	84.03	42.38	4.36
2	1.07	-29.96	133.04	5.65	15.71	45.72	30.29	2.94
3	2.00	-44.53	126.24	5.65	15.71	86.61	41.30	4.30

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	25.94	26.06	15.71	15.71	18.16	63.81	2.20
2	0.96	7.24	26.06	15.71	15.71	6.16	12.41	0.64
3	1.80	-11.18	26.06	15.71	15.71	23.14	8.75	0.97
4	2.64	-16.80	26.06	15.71	15.71	38.60	12.36	1.44
5	3.45	1.77	26.06	15.71	15.71	2.17	0.04	0.17

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	10.94	-12.28	15.71	15.71	5.93	34.10	0.88
2	0.97	12.86	4.02	15.71	15.71	8.39	34.35	1.08

3	1.80	7.06	20.33	15.71	15.71	5.74	13.51	0.62
4	2.57	-5.26	35.48	15.71	15.71	5.01	5.14	0.47
5	3.45	-27.73	52.93	15.71	15.71	60.79	21.01	2.39

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-25.94	20.62	5.65	15.71	65.53	20.60	2.42
2	1.07	-3.23	13.82	5.65	15.71	5.06	3.24	0.32
3	2.00	10.94	7.02	5.65	15.71	6.20	75.00	1.40

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-1.77	44.06	5.65	15.71	0.80	3.29	0.25
2	1.07	1.53	37.26	5.65	15.71	2.49	0.80	0.19
3	2.00	-27.73	30.46	5.65	15.71	67.60	22.63	2.60

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	68.20	56.88	15.71	15.71	46.95	171.30	5.78
2	0.96	-19.15	56.88	15.71	15.71	36.14	15.66	1.67
3	1.80	-61.13	56.88	15.71	15.71	151.76	42.49	5.19
4	2.64	-43.17	56.88	15.71	15.71	102.16	31.10	3.69
5	3.45	44.06	56.88	15.71	15.71	31.67	104.61	3.76

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-44.31	32.55	15.71	15.71	112.63	30.21	3.75
2	0.97	44.71	48.86	15.71	15.71	31.56	108.82	3.81
3	1.80	71.57	65.16	15.71	15.71	49.64	178.10	6.07
4	2.57	31.04	80.31	15.71	15.71	24.74	61.96	2.70
5	3.45	-82.98	97.77	15.71	15.71	199.84	59.04	7.07

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-68.20	135.48	5.65	15.71	148.74	59.73	6.51

2	1.07	-34.50	128.67	5.65	15.71	58.88	33.68	3.37
3	2.00	-44.31	121.87	5.65	15.71	87.20	40.88	4.28

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-44.06	158.92	5.65	15.71	76.60	42.73	4.30
2	1.07	-29.71	152.11	5.65	15.71	40.47	30.95	2.93
3	2.00	-82.98	145.31	5.65	15.71	186.55	71.41	7.89

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	63.48	55.97	15.71	15.71	43.91	158.54	5.38
2	0.96	-8.28	55.97	15.71	15.71	7.85	8.09	0.73
3	1.80	-57.73	55.97	15.71	15.71	142.65	40.27	4.90
4	2.64	-49.88	55.97	15.71	15.71	120.96	35.30	4.25
5	3.45	45.17	55.97	15.71	15.71	32.32	107.96	3.85

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-31.14	27.98	15.71	15.71	77.62	21.58	2.64
2	0.97	28.22	44.29	15.71	15.71	20.78	64.66	2.42
3	1.80	62.85	60.59	15.71	15.71	43.82	155.40	5.34
4	2.57	33.83	75.74	15.71	15.71	26.29	70.91	2.93
5	3.45	-77.81	93.20	15.71	15.71	186.93	55.46	6.64

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-63.48	93.96	5.65	15.71	147.66	53.48	6.00
2	1.07	-25.56	87.15	5.65	15.71	45.76	24.52	2.49
3	2.00	-31.14	80.35	5.65	15.71	62.75	28.42	3.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-45.17	187.39	5.65	15.71	72.26	45.05	4.43
2	1.07	-31.21	180.59	5.65	15.71	37.77	33.37	3.09

3 2.00 -77.81 173.79 5.65 15.71 164.29 69.36 7.46

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	58.60	52.54	15.71	15.71	40.59	146.07	4.97
2	0.96	0.10	52.54	15.71	15.71	2.33	2.21	0.16
3	1.80	-45.62	52.54	15.71	15.71	110.21	32.38	3.89
4	2.64	-45.15	52.54	15.71	15.71	108.92	32.08	3.85
5	3.45	30.77	52.54	15.71	15.71	22.93	69.26	2.65

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-14.65	12.26	15.71	15.71	36.80	10.09	1.24
2	0.97	27.12	34.00	15.71	15.71	19.43	64.71	2.32
3	1.80	48.43	55.74	15.71	15.71	34.37	117.01	4.13
4	2.57	20.58	75.94	15.71	15.71	17.59	34.79	1.81
5	3.45	-72.22	99.21	15.71	15.71	169.69	52.30	6.18

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-58.60	71.72	5.65	15.71	140.66	48.33	5.51
2	1.07	-19.24	64.91	5.65	15.71	34.64	18.42	1.87
3	2.00	-14.65	58.11	5.65	15.71	24.12	14.48	1.43

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-30.77	155.47	5.65	15.71	42.41	31.97	3.03
2	1.07	-20.71	148.66	5.65	15.71	19.09	23.21	2.06
3	2.00	-72.22	141.86	5.65	15.71	157.96	63.15	6.89

10.11 Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X_i	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M_p	Momento, espresse in kNm
M_n	Momento, espresse in kNm
w_k	Ampiezza fessure, espresse in mm
w_{lim}	Apertura limite fessure, espresse in mm
s	Distanza media tra le fessure, espresse in mm
ϵ_{sm}	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0.15	15.71	15.71	45.29	-45.29	12.38	0.00	0.20	0.00	0.000000
2	0.96	15.71	15.71	45.29	-45.29	-6.20	0.00	0.20	0.00	0.000000
3	1.80	15.71	15.71	45.29	-45.29	-12.56	0.00	0.20	0.00	0.000000
4	2.64	15.71	15.71	45.29	-45.29	-6.20	0.00	0.20	0.00	0.000000
5	3.45	15.71	15.71	45.29	-45.29	12.38	0.00	0.20	0.00	0.000000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0.15	15.71	15.71	45.29	-45.29	-6.97	0.00	0.20	0.00	0.000000
2	0.97	15.71	15.71	45.29	-45.29	4.62	0.00	0.20	0.00	0.000000
3	1.80	15.71	15.71	45.29	-45.29	8.48	0.00	0.20	0.00	0.000000
4	2.57	15.71	15.71	45.29	-45.29	5.15	0.00	0.20	0.00	0.000000
5	3.45	15.71	15.71	45.29	-45.29	-6.97	0.00	0.20	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0.15	5.65	15.71	41.27	-44.65	-12.38	0.00	0.20	0.00	0.000000
2	1.07	5.65	15.71	41.27	-44.65	-5.39	0.00	0.20	0.00	0.000000
3	2.00	5.65	15.71	41.27	-44.65	-6.97	0.00	0.20	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0.15	5.65	15.71	41.27	-44.65	-12.38	0.00	0.20	0.00	0.000000
2	1.07	5.65	15.71	41.27	-44.65	-5.39	0.00	0.20	0.00	0.000000
3	2.00	5.65	15.71	41.27	-44.65	-6.97	0.00	0.20	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0.15	15.71	15.71	45.29	-45.29	44.11	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	0.96	15.71	15.71	45.29	-45.29	-25.97	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	1.80	15.71	15.71	45.29	-45.29	-50.00	0.12	0.30	203.95	0.000033
4	2.64	15.71	15.71	45.29	-45.29	-25.97	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	3.45	15.71	15.71	45.29	-45.29	44.11	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	15.71	15.71	45.29	-45.29	-48.43	0.10	0.30	203.95	0.000029
2	0.97	15.71	15.71	45.29	-45.29	28.49	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	1.80	15.71	15.71	45.29	-45.29	56.85	0.12	0.30	156.20	0.000045
4	2.57	15.71	15.71	45.29	-45.29	32.36	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	3.45	15.71	15.71	45.29	-45.29	-48.43	0.10	0.30	203.95	0.000029

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	5.65	15.71	41.27	-44.65	-44.11	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	1.07	5.65	15.71	41.27	-44.65	-28.78	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	2.00	5.65	15.71	41.27	-44.65	-48.43	0.07	0.30	203.14	0.000020

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	5.65	15.71	41.27	-44.65	-44.11	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	1.07	5.65	15.71	41.27	-44.65	-28.78	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	2.00	5.65	15.71	41.27	-44.65	-48.43	0.07	0.30	203.14	0.000020

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	15.71	15.71	45.29	-45.29	40.54	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	0.96	15.71	15.71	45.29	-45.29	-17.84	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	1.80	15.71	15.71	45.29	-45.29	-47.47	0.10	0.30	203.95	0.000028
4	2.64	15.71	15.71	45.29	-45.29	-31.01	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	3.45	15.71	15.71	45.29	-45.29	44.94	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	15.71	15.71	45.29	-45.29	-38.53	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	0.97	15.71	15.71	45.29	-45.29	16.14	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	1.80	15.71	15.71	45.29	-45.29	50.33	0.09	0.30	156.20	0.000034
4	2.57	15.71	15.71	45.29	-45.29	34.47	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	3.45	15.71	15.71	45.29	-45.29	-44.53	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	5.65	15.71	41.27	-44.65	-40.54	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	1.07	5.65	15.71	41.27	-44.65	-22.15	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	2.00	5.65	15.71	41.27	-44.65	-38.53	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	5.65	15.71	41.27	-44.65	-44.94	0.06	0.30	203.14	0.000016
2	1.07	5.65	15.71	41.27	-44.65	-29.96	0.00	0.30	0.00	0.000000

3	2.00	5.65	15.71	41.27	-44.65	-44.53	0.00	0.30	0.00	0.000000
---	------	------	-------	-------	--------	--------	------	------	------	----------

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	15.71	15.71	45.29	-45.29	25.94	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	0.96	15.71	15.71	45.29	-45.29	7.24	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	1.80	15.71	15.71	45.29	-45.29	-11.18	0.00	0.30	0.00	0.000000
4	2.64	15.71	15.71	45.29	-45.29	-16.80	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	3.45	15.71	15.71	45.29	-45.29	1.77	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	15.71	15.71	45.29	-45.29	10.94	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	0.97	15.71	15.71	45.29	-45.29	12.86	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	1.80	15.71	15.71	45.29	-45.29	7.06	0.00	0.30	0.00	0.000000
4	2.57	15.71	15.71	45.29	-45.29	-5.26	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	3.45	15.71	15.71	45.29	-45.29	-27.73	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	5.65	15.71	41.27	-44.65	-25.94	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	1.07	5.65	15.71	41.27	-44.65	-3.23	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	2.00	5.65	15.71	41.27	-44.65	10.94	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	5.65	15.71	41.27	-44.65	-1.77	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	1.07	5.65	15.71	41.27	-44.65	1.53	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	2.00	5.65	15.71	41.27	-44.65	-27.73	0.00	0.30	0.00	0.000000

10.12 Inviluppo sollecitazioni nodali
Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.15	-98.68	-12.35	-173.19	-20.55	13.92	86.85
0.96	-7.24	25.97	-109.42	-13.17	13.92	86.85
1.80	11.18	81.60	-44.41	3.95	13.92	86.85
2.64	5.18	71.81	8.39	87.61	13.92	86.85
3.45	-56.53	-1.77	30.20	246.17	13.92	86.85

Inviluppo sollecitazioni traverso

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.15	-51.65	10.94	7.02	158.32	-12.28	38.52
0.97	3.58	63.88	-2.35	97.96	4.02	66.62
1.80	7.06	95.58	-21.09	11.25	4.76	95.97
2.57	-5.26	40.77	-131.73	-8.66	4.76	123.24
3.45	-121.26	-6.97	-238.96	-18.35	4.76	154.66

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.15	-98.68	-12.35	13.92	101.52	20.62	176.00
1.07	-45.46	-1.68	-2.72	30.76	13.82	167.16
2.00	-51.65	10.94	-38.52	12.28	7.02	158.32

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.15	-56.53	-1.77	-78.18	-13.92	31.24	256.65
1.07	-38.87	1.53	-3.45	38.82	24.79	247.80
2.00	-121.26	-6.97	4.76	144.11	18.35	238.96

10.13 Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.15	15.71	15.71	1.63
0.96	15.71	15.71	4.05
1.80	15.71	15.71	1.86
2.64	15.71	15.71	1.86
3.45	15.71	15.71	1.63

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.15	15.71	15.71	1.72
0.97	15.71	15.71	1.83
1.80	15.71	15.71	1.68
2.57	15.71	15.71	2.66
3.45	15.71	15.71	1.39

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.15	5.65	15.71	1.80
1.07	5.65	15.71	4.12
2.00	5.65	15.71	3.27

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 30.00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.15	5.65	15.71	2.79
1.07	5.65	15.71	5.10
2.00	5.65	15.71	1.44

10.14 Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 30.00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.15	15.71	15.71	5.776	171.302	46.955
0.96	15.71	15.71	2.223	18.898	60.572
1.80	15.71	15.71	5.187	42.485	151.760
2.64	15.71	15.71	4.248	35.305	120.962
3.45	15.71	15.71	3.855	113.214	32.317

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 30.00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.15	15.71	15.71	4.098	34.102	122.196
0.97	15.71	15.71	3.806	108.823	31.559
1.80	15.71	15.71	6.070	178.100	49.642
2.57	15.71	15.71	2.931	84.717	26.291
3.45	15.71	15.71	7.074	59.039	199.836

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 30.00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.15	5.65	15.71	6.509	59.734	148.743
1.07	5.65	15.71	3.367	33.679	58.878
2.00	5.65	15.71	4.635	75.003	103.162

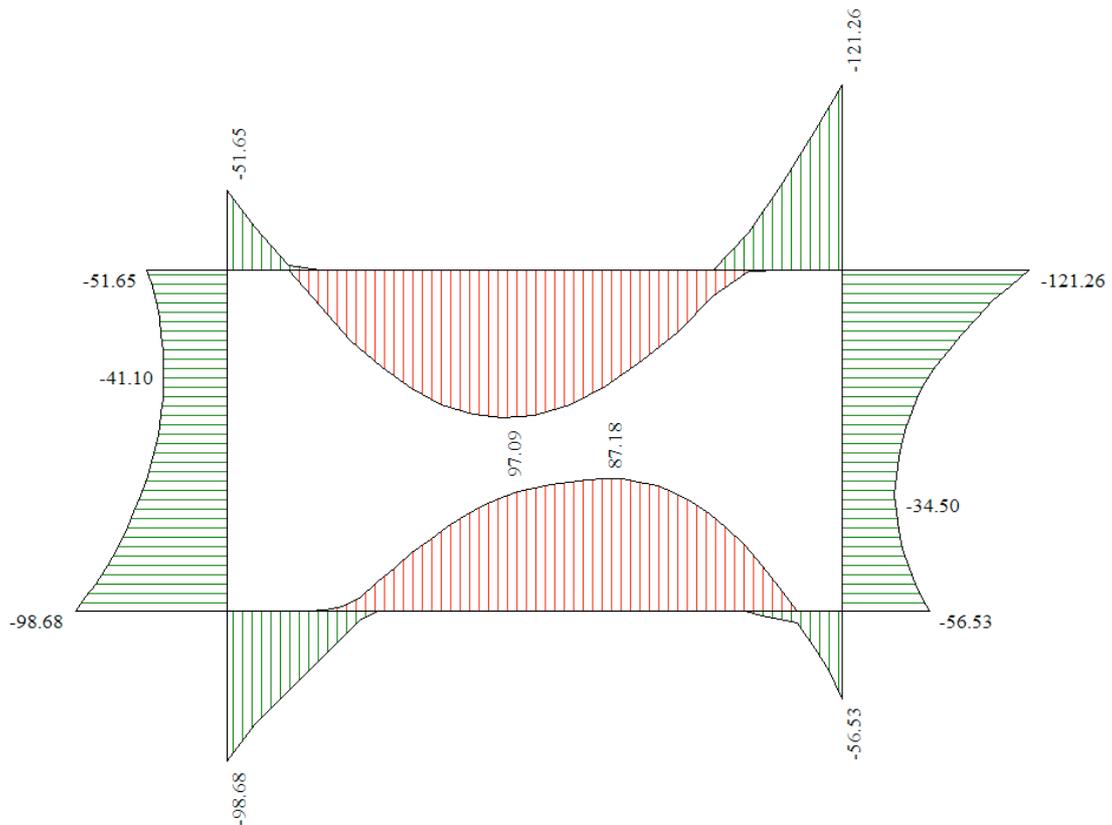
Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

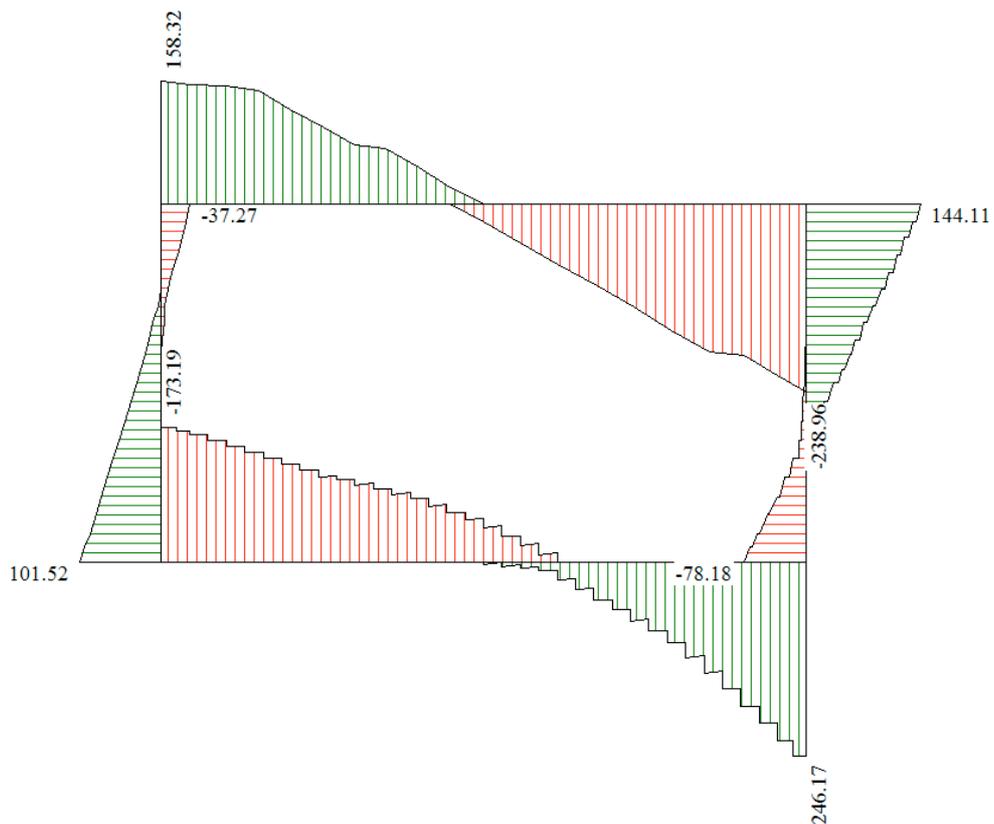
Altezza sezione H = 30.00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.15	5.65	15.71	4.425	45.047	87.577
1.07	5.65	15.71	3.087	33.372	47.999
2.00	5.65	15.71	7.888	71.414	186.549

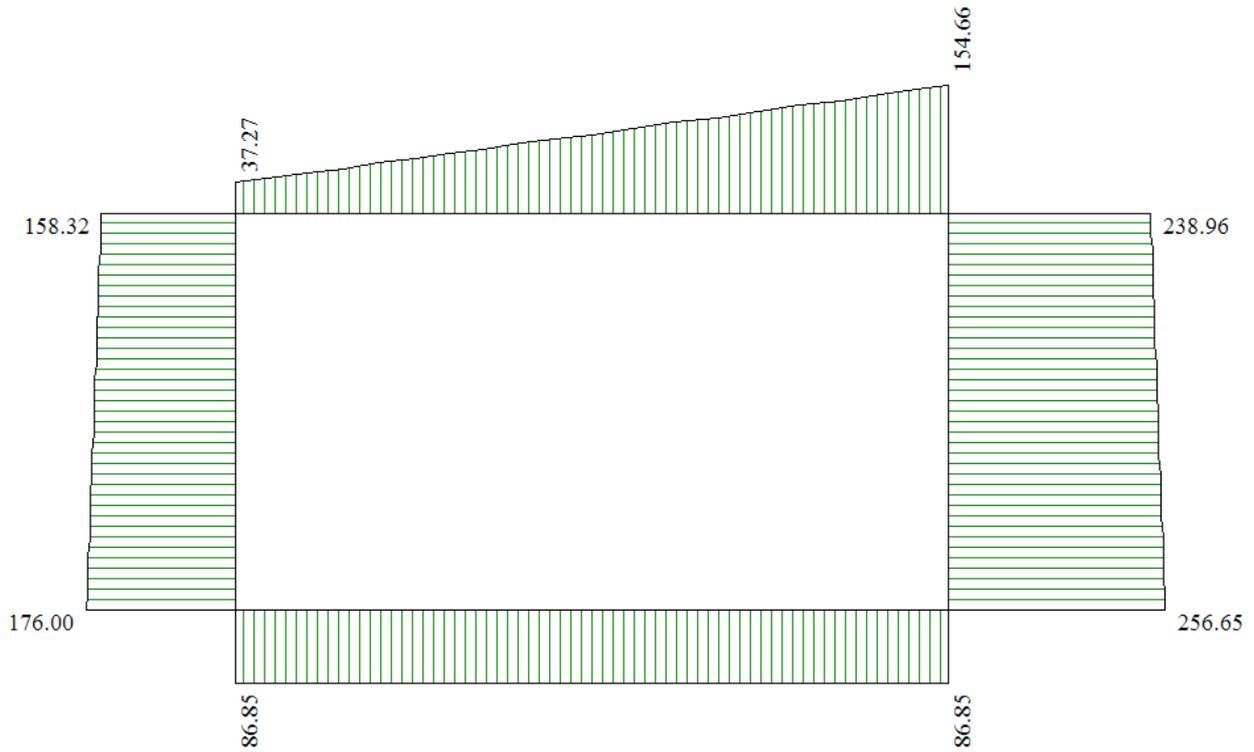
10.15 Diagrammi sollecitazioni



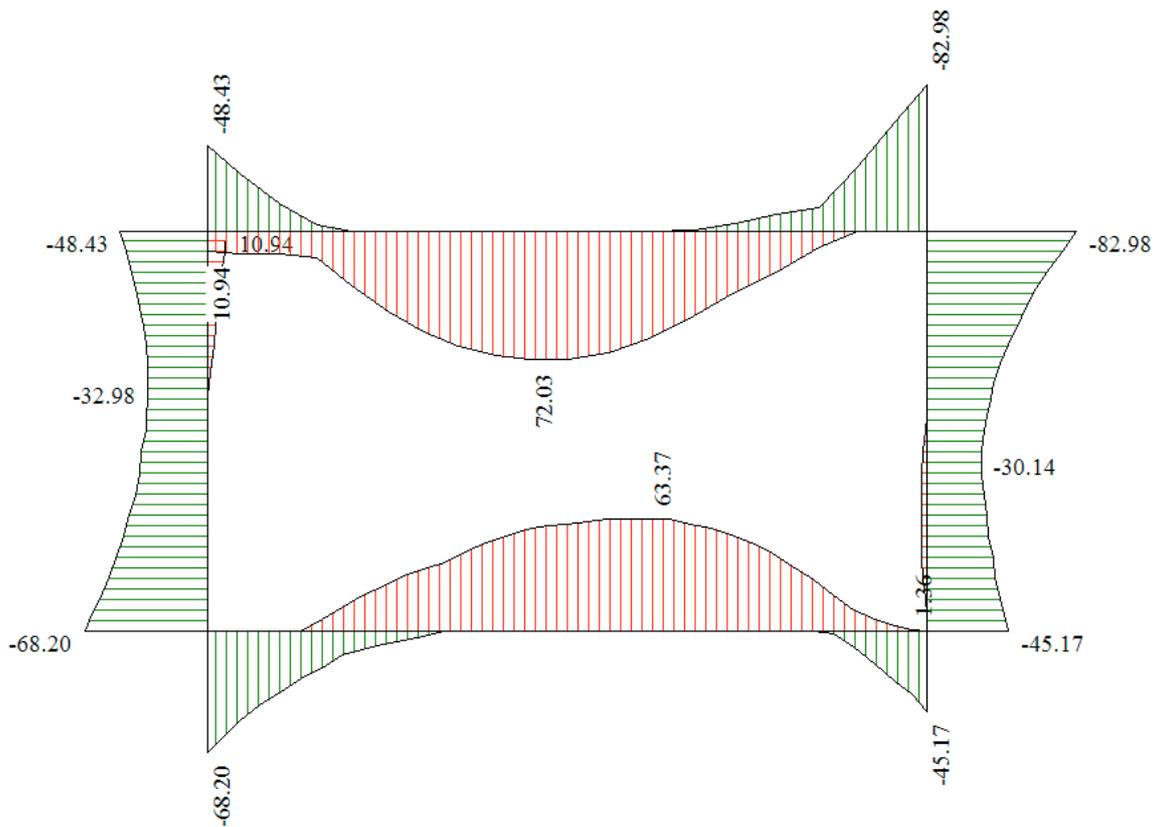
Involuppo momento flettente SLU [kNm]



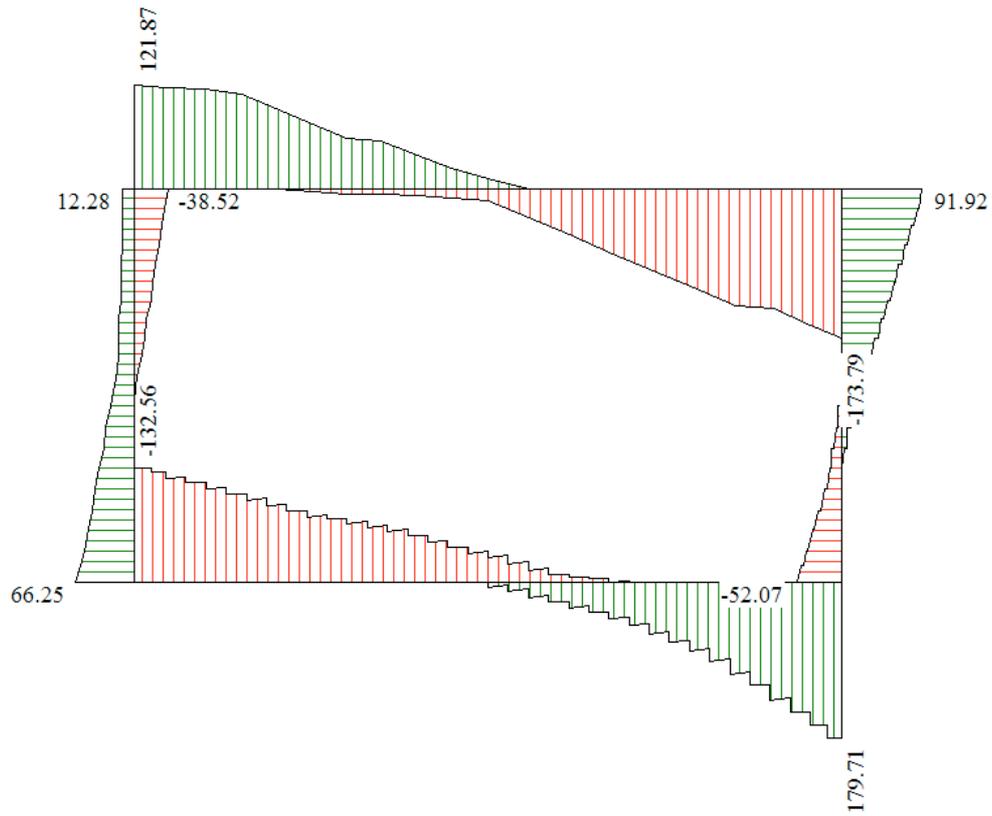
Involuppo taglio SLU [kN]



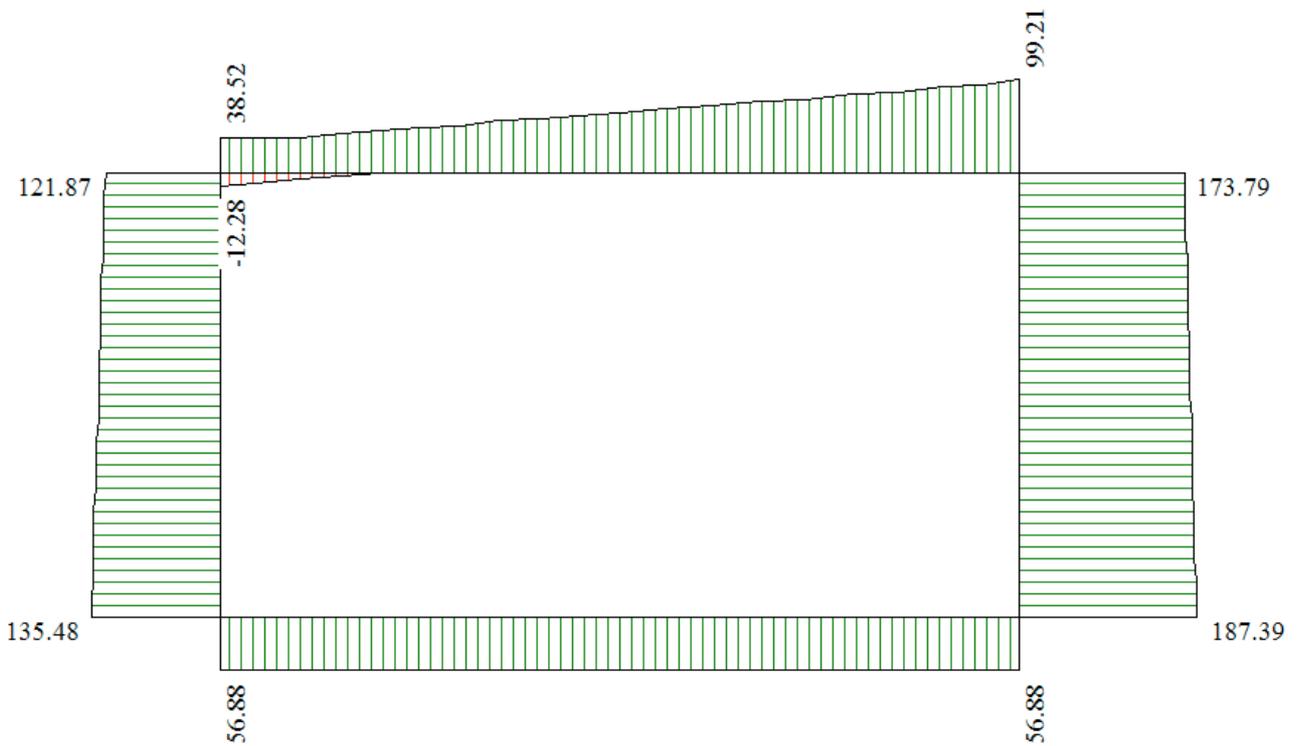
Inviluppo azione assiale SLU [kN]



Inviluppo momento flettente SLE [kNm]



Inviluppo taglio SLE [kN]



Inviluppo azione assiale SLE [kN]

10.16 Verifiche geotecniche

Simbologia adottata

<i>IC</i>	Indice della combinazione
<i>N_c, N_q, N_γ</i>	Fattori di capacità portante
<i>N_c, N_q, N_γ</i>	Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
<i>q_u</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [N/mmq]
<i>Q_U</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m
<i>Q_γ</i>	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m
<i>FS</i>	Fattore di sicurezza a carico limite

IC	N_c	N_q	N_γ	N'_c	N'_q	N'_γ	q_u	Q_U	Q_γ	FS
1	46.12	33.30	37.15	73.02	42.45	47.37	3.530	12707.15	115.64	109.88
2	28.42	16.92	13.82	42.04	20.78	16.97	1.526	5494.71	88.96	61.77
3	46.12	33.30	37.15	73.02	42.45	47.37	3.530	12707.15	160.64	79.10
4	28.42	16.92	13.82	42.04	20.78	16.97	1.526	5494.71	127.96	42.94
5	46.12	33.30	37.15	39.62	25.73	13.09	1.133	4079.58	425.75	9.58
6	28.42	16.92	13.82	23.62	12.78	3.24	0.484	1741.12	353.12	4.93
7	46.12	33.30	37.15	41.14	26.72	15.05	1.260	4537.20	470.75	9.64
8	28.42	16.92	13.82	24.58	13.30	4.01	0.541	1948.20	392.12	4.97
9	46.12	33.30	37.15	27.14	17.63	1.55	0.293	1054.78	408.14	2.58
10	28.42	16.92	13.82	16.00	8.66	0.00	0.128	460.87	338.12	1.36
11	46.12	33.30	37.15	29.32	19.04	2.86	0.395	1421.00	453.14	3.14
12	28.42	16.92	13.82	17.37	9.40	0.15	0.172	619.85	377.12	1.64
13	46.12	33.30	37.15	44.56	28.94	19.82	1.772	6378.90	92.94	68.63
14	46.12	33.30	37.15	43.44	28.22	18.21	1.675	6030.69	84.97	70.97
15	28.42	16.92	13.82	26.84	14.52	6.04	0.777	2798.61	92.94	30.11
16	28.42	16.92	13.82	26.17	14.16	5.41	0.735	2645.78	84.97	31.14

11 VERIFICA ANELLO CHIUSO

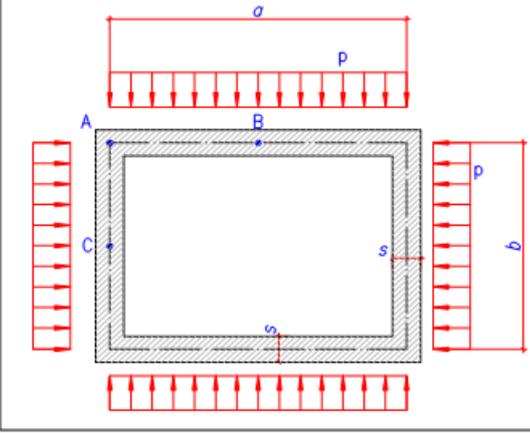
Si verificano gli imbrocci/sbocchi prefabbricati realizzati tramite conci lunghi 2.00 m di dimensioni interne 2.00x3.00 m e spessore 0.25 m. Si verificano le seguenti tre situazioni:

- anello chiuso di affondamento massimo pari a 4.00 m sul quale si considera agire la spinta di un sovraccarico di intensità pari a 20.00 kN/m²;
- anello chiuso di affondamento massimo pari a 8.00 m sul quale si considera agire la spinta di un battente idrico di 4.00 m e quella di un sovraccarico di intensità pari a 20.00 kN/m²;
- anello chiuso di affondamento massimo pari a 12.00 m sul quale si considera agire la spinta di un battente idrico di 8.00 m e quella di un sovraccarico di intensità pari a 20.00 kN/m².

È stata considerata anche la condizione in cui all'interno dello scatolare ci sia l'acqua. In questo caso, la spinta sulle pareti dovuta al battente idrico interno induce momenti inversi rispetto a quelli dati dalla spinta delle terre e del battente idrico esterno; causando uno stato di sollecitazione complessivo meno gravoso rispetto alla condizione di scatolare vuoto.

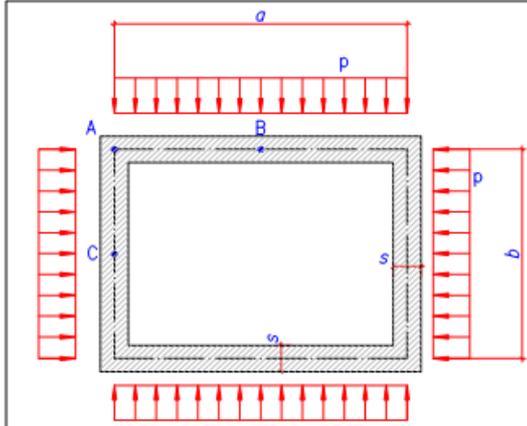
L'azione sismica non è dimensionante per le strutture.

11.1 Verifica pozzetto h = 4.00 m

Caratteristiche geometriche:		$N_B = \frac{p \cdot b}{2} = 64.28 \text{ kN/ml}$
Larghezza interna in pianta	3.00 m	$M_A = \frac{p \cdot (a^2 + b^2 \cdot k)}{12 \cdot (1+k)} = 39.58 \text{ kNm/ml}$
Lunghezza interna in pianta	2.00 m	$M_B = -\frac{p \cdot a^2}{8} + M_A = -35.86 \text{ kNm/ml}$
Spessore delle pareti	0.25 m	$N_C = \frac{p \cdot a}{2} = 92.85 \text{ kN/ml}$
Affondamento massimo *	4.00 m	$M_C = -\frac{p \cdot b^2}{8} + M_A = 3.42 \text{ kNm/ml}$
Larghezza di calcolo (a)	3.25 m	$T_{MAX} = 92.85 \text{ kN/ml}$
Lunghezza di calcolo (b)	2.25 m	
Rapporto tra i lati (k)	0.69	
* Dal piano campagna al fondo interno del pozzetto		
Caratteristiche dei carichi:		
Peso proprio del terreno	20.00 kN/m ³	
Angolo di attrito interno terreno	35.00 °	
Carico permanente (acqua)	0.00 kN/m ²	
Carico accidentale	20.00 kN/m ²	
Carichi agenti:		
Coefficiente di spinta a riposo	0.426	
Spinta del terreno a riposo	34.11 kN/m ²	
Spinta dei carichi permanenti	0.00 kN/m ²	
Spinta dei carichi accidentali	8.53 kN/m ²	
Spinta totale (p) SLU	57.14 kN/m²	
		

Sollecitazioni allo stato limite ultimo

Caratteristiche geometriche:		$N_B = \frac{p \cdot b}{2} = 47.97 \text{ kN/ml}$
Larghezza interna in pianta	3.00 m	$M_A = \frac{p \cdot (a^2 + b^2 \cdot k)}{12 \cdot (1+k)} = 29.54 \text{ kNm/ml}$
Lunghezza interna in pianta	2.00 m	$M_B = -\frac{p \cdot a^2}{8} + M_A = -26.76 \text{ kNm/ml}$
Spessore delle pareti	0.25 m	$N_C = \frac{p \cdot a}{2} = 69.29 \text{ kN/ml}$
Affondamento massimo *	4.00 m	$M_C = -\frac{p \cdot b^2}{8} + M_A = 2.55 \text{ kNm/ml}$
Larghezza di calcolo (a)	3.25 m	$T_{MAX} = 69.29 \text{ kN/ml}$
Lunghezza di calcolo (b)	2.25 m	
Rapporto tra i lati (k)	0.69	
* Dal piano campagna al fondo interno del pozzetto		
Caratteristiche dei carichi:		
Peso proprio del terreno	20.00 kN/m ³	
Angolo di attrito interno terreno	35.00 °	
Carico permanente (acqua)	0.00 kN/m ²	
Carico accidentale	20.00 kN/m ²	
Carichi agenti:		
Coefficiente di spinta a riposo	0.426	
Spinta del terreno a riposo	34.11 kN/m ²	
Spinta dei carichi permanenti	0.00 kN/m ²	
Spinta dei carichi accidentali	8.53 kN/m ²	
Spinta totale (p) SLE	42.64 kN/m²	



Sollecitazioni allo stato limite di esercizio

11.1.1 Verifiche strutturali

Tipo sezione	Rettangolare
Base	100.0 [cm]
Altezza	25.0 [cm]

Caratteristiche geometriche

Area sezione	2500.00 [cmq]
Inerzia in direzione X	2083333.3 [cm ⁴]
Inerzia in direzione Y	130208.3 [cm ⁴]
Inerzia in direzione XY	0.0 [cm ⁴]
Ascissa baricentro sezione	X _G = 50.00 [cm]
Ordinata baricentro sezione	Y _G = 12.50 [cm]

Elenco ferri

Simbologia adottata

Posizione riferita all'origine	
N°	numero d'ordine
X	Ascissa posizione ferro espresso in [cm]
Y	Ordinata posizione ferro espresso in [cm]
d	Diametro ferro espresso in [mm]
ω	Area del ferro espresso in [cmq]

N°	X	Y	d	ω
1	96.30	20.30	14	1.54
2	73.15	20.30	14	1.54
3	50.00	20.30	14	1.54
4	26.85	20.30	14	1.54

5	3.70	20.30	14	1.54
6	3.70	4.70	14	1.54
7	26.85	4.70	14	1.54
8	50.00	4.70	14	1.54
9	73.15	4.70	14	1.54
10	96.30	4.70	14	1.54

Combinazioni

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
 N sforzo normale espresso in [kN]
 M_Y momento lungo Y espresso in [kNm]
 M_X momento lungo X espresso in [kNm]
 M_t momento torcente espresso in [kNm]
 T_Y taglio lungo Y espresso in [kN]
 T_X taglio lungo X espresso in [kN]
 VD verifica di dominio
 VT verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

N°	N	M _Y	M _X	M _t	T _Y	T _X	VD	VT
1	64.2800	-39.5800	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	SI	NO
2	64.2800	35.8600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	SI	NO
3	47.9700	-29.5400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	NO	SLER
4	47.9700	26.7600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	NO	SLER
5	45.0900	-27.7700	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	NO	SLEF
6	45.0900	25.1600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	NO	SLEF
7	38.3800	-23.6300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	NO	SLEQP
8	38.3800	21.4100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	NO	SLEQP

Risultati analisi - Sollecitazioni ultime

Presso - flessione

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
 N_u Sforzo normale ultimo, espresso in [kN]
 M_{Xu} Momento ultimo in direzione X, espresso in [kNm]
 M_{Yu} Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kNm]
 FS Fattore di sicurezza

Combinazione n° 1

N _u	M _{Xu}	M _{Yu}	FS
121.7583	0.0000	-74.9719	1.89
6054.1563	0.0000	-39.5800	94.18
64.2800	0.0000	-69.4104	1.75

Combinazione n° 2

N _u	M _{Xu}	M _{Yu}	FS
137.0095	0.0000	76.4337	2.13
6095.9230	0.0000	35.8600	94.83
64.2800	0.0000	69.4104	1.94

Taglio

VERIFICHE A TAGLIO SECONDO D.M. 14/01/2008 (§ 4.1.2.1.3)	
Caratteristiche dei materiali:	
Resistenza caratteristica a compressione cubica cls	$R_{ck} = 50 \text{ N/mm}^2$
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica cls	$f_{ck} = 41.50 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a compressione del cls	$f_{cd} = 23.52 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a trazione dell'acciaio	$f_{yd} = 391.30 \text{ N/mm}^2$
Sollecitazioni di verifica (S.L.U.):	
Valore di calcolo dello sforzo di taglio agente	$V_{Ed} = 92.85 \text{ kN}$
Valore di calcolo della forza assiale associata a V_{Ed}	$N(V_{Ed}) = 64.28 \text{ kN}$
Valore di calcolo del momento flettente associato a V_{Ed}	$M(V_{Ed}) = 0.00 \text{ kNm}$
Caratteristiche geometriche della sezione:	
Altezza utile della sezione	$d = 210 \text{ mm}$
Larghezza minima della sezione	$b_w = 1000 \text{ mm}$
Armatura della sezione in zona tesa:	
Diametro ferri longitudinali	$\emptyset = 14 \text{ mm}$
Numero tondini longitudinali utilizzati	$n = 5 \text{ --}$
Area totale di armatura longitudinale in zona tesa	$A_{sl} = 770 \text{ mm}^2$
Rapporto geometrico dell'armatura longitudinale (≤ 0.02)	$\rho_l = 0.0037 \text{ --}$
VERIFICA SENZA ARMATURA TRASVERSALE RESISTENTE A TAGLIO (§ 4.1.2.1.3.1)	
Fattore dipendente dall'altezza utile della sezione (≤ 2)	$k = 1.98 \text{ --}$
Tensione dipendente dal fattore k e dalla resistenza del cls	$v_{min} = 0.63 \text{ N/mm}^2$
Tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0.2 \times f_{cd}$)	$\sigma_{cp} = 0.31 \text{ N/mm}^2$
Resistenza ultima a taglio minima	$V_{Rd,min} = 141.15 \text{ kN}$
Resistenza ultima a taglio ($V_{Rd} \geq V_{Rd,min}$)	$V_{Rd} = 141.15 \text{ kN}$
VERIFICA SODDISFATTA: <i>non occorre armatura trasversale resistente a taglio.</i>	

Risultati analisi – Sollecitazioni in esercizio

Caratteristiche asse neutro

Simbologia adottata

- N° numero d'ordine della combinazione
 Xc posizione asse neutro espresso in [cm]
 α inclinazione asse neutro rispetto all'orizzontale, espressa in [°]
 (xi; yi) - (xf; yf) Punti di intersezione dell'asse neutro con il perimetro della sezione, espressi in [cm]

N°	Xc	α	(xi; yi)	(xf; yf)
3	6.31	0.00	(100.00; 6.31)	(0.00; 6.31)
4	6.39	0.00	(0.00; 18.61)	(100.00; 18.61)
5	6.31	0.00	(100.00; 6.31)	(0.00; 6.31)
6	6.39	0.00	(0.00; 18.61)	(100.00; 18.61)
7	6.31	0.00	(100.00; 6.31)	(0.00; 6.31)
8	6.39	0.00	(0.00; 18.61)	(100.00; 18.61)

Risultati tensionali

Simbologia adottata

- N° numero d'ordine della combinazione
 $\sigma_{c,max}$ Tensione massima nel calcestruzzo espresso in [N/mmq]
 $\sigma_{c,min}$ Tensione minima nel calcestruzzo espresso in [N/mmq]
 $\sigma_{f,max}$ Tensione massima nel ferro espresso in [N/mmq]
 $\sigma_{f,min}$ Tensione minima nel ferro espresso in [N/mmq]

τ_c Tensione tangenziale nel calcestruzzo espresso in [N/mm²]

N°	σ_{c-max}	σ_{c-min}	τ_c	σ_{f-max}	σ_{f-min}
3	5.364	0.000	0.000	20.565	-178.253
4	4.855	0.000	0.000	19.267	-158.503
5	5.043	0.000	0.000	19.332	-167.576
6	4.565	0.000	0.000	18.114	-149.034
7	4.291	0.000	0.000	16.451	-142.586
8	3.884	0.000	0.000	15.415	-126.814

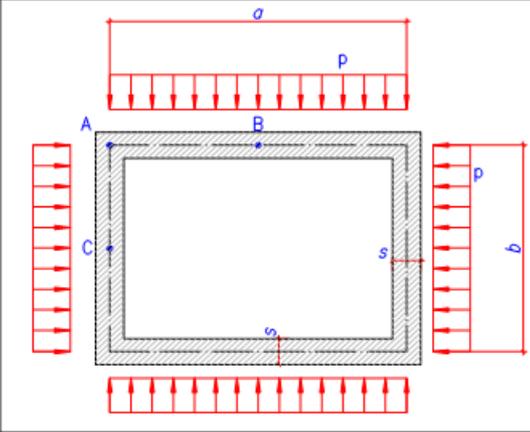
Risultati fessurazione

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
M_x	Momento di prima fessurazione in direzione X, espresso in [kNm]
M_y	Momento di prima fessurazione in direzione Y, espresso in [kNm]
σ_f	Tensione nell'acciaio, espressa in [N/mm ²]
σ_c	Tensione nel calcestruzzo, espressa in [N/mm ²]
A_{eff}	Area efficace a trazione, espressa in [cm ²]
ϵ	Deformazione media acciaio teso, espressa in [‰]
S_{rm}	Distanza media tra le fessure, espresso in [mm]
w	Ampiezza delle fessure, espressa in [mm]

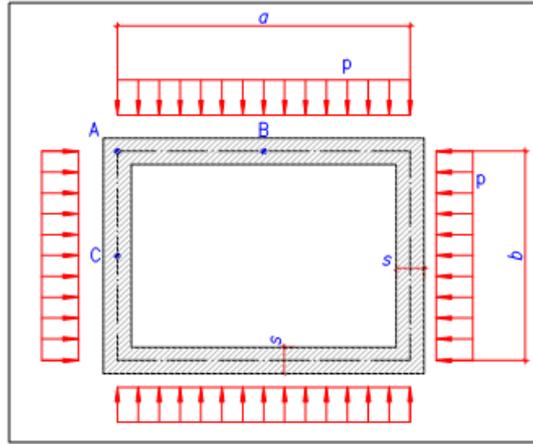
N°	M_x	M_y	σ_f	σ_c	A_{eff}	ϵ	S_{rm}	w
5	0.0000	-31.4856	-189.998	-16.923	934.33	0.0000	0	0.0000
6	0.0000	31.7281	-187.939	-16.763	930.47	0.0000	0	0.0000
7	0.0000	-31.4864	-189.992	-16.922	934.31	0.0000	0	0.0000
8	0.0000	31.7288	-187.933	-16.762	930.46	0.0000	0	0.0000

11.2 Verifica pozzetto h = 8.00 m

Caratteristiche geometriche:		$N_B = \frac{p \cdot b}{2} = 172.67 \text{ kN/ml}$
Larghezza interna in pianta	3.00 m	$M_A = \frac{p \cdot (a^2 + b^2 \cdot k)}{12 \cdot (1+k)} = 106.32 \text{ kNm/ml}$
Lunghezza interna in pianta	2.00 m	$M_B = -\frac{p \cdot a^2}{8} + M_A = -96.33 \text{ kNm/ml}$
Spessore delle pareti	0.25 m	$N_C = \frac{p \cdot a}{2} = 249.42 \text{ kN/ml}$
Affondamento massimo *	8.00 m	$M_C = -\frac{p \cdot b^2}{8} + M_A = 9.19 \text{ kNm/ml}$
Larghezza di calcolo (a)	3.25 m	$T_{MAX} = 249.42 \text{ kN/ml}$
Lunghezza di calcolo (b)	2.25 m	
Rapporto tra i lati (k)	0.69	
* Dal piano campagna al fondo interno del pozzetto		
Caratteristiche dei carichi:		
Peso proprio del terreno	20.00 kN/m ³	
Angolo di attrito interno terreno	35.00 °	
Carico permanente (acqua)	40.00 kN/m ²	
Carico accidentale	20.00 kN/m ²	
Carichi agenti:		
Coefficiente di spinta a riposo	0.426	
Spinta del terreno a riposo	68.23 kN/m ²	
Spinta dei carichi permanenti	40.00 kN/m ²	
Spinta dei carichi accidentali	8.53 kN/m ²	
Spinta totale (p) SLU	153.49 kN/m²	
		

Sollecitazioni allo stato limite ultimo

Caratteristiche geometriche:		$N_B = \frac{p \cdot b}{2} = 131.35 \text{ kN/ml}$
Larghezza interna in pianta	3.00 m	$M_A = \frac{p \cdot (a^2 + b^2 \cdot k)}{12 \cdot (1+k)} = 80.88 \text{ kNm/ml}$
Lunghezza interna in pianta	2.00 m	$M_B = -\frac{p \cdot a^2}{8} + M_A = -73.28 \text{ kNm/ml}$
Spessore delle pareti	0.25 m	$N_C = \frac{p \cdot a}{2} = 189.73 \text{ kN/ml}$
Affondamento massimo *	8.00 m	$M_C = -\frac{p \cdot b^2}{8} + M_A = 6.99 \text{ kNm/ml}$
Larghezza di calcolo (a)	3.25 m	$T_{MAX} = 189.73 \text{ kN/ml}$
Lunghezza di calcolo (b)	2.25 m	
Rapporto tra i lati (k)	0.69	
* Dal piano campagna al fondo interno del pozzetto		
Caratteristiche dei carichi:		
Peso proprio del terreno	20.00 kN/m ³	
Angolo di attrito interno terreno	35.00 °	
Carico permanente (acqua)	40.00 kN/m ²	
Carico accidentale	20.00 kN/m ²	
Carichi agenti:		
Coefficiente di spinta a riposo	0.426	
Spinta del terreno a riposo	68.23 kN/m ²	
Spinta dei carichi permanenti	40.00 kN/m ²	
Spinta dei carichi accidentali	8.53 kN/m ²	
Spinta totale (p) SLE	116.76 kN/m²	



Sollecitazioni allo stato limite di esercizio

11.2.1 Verifiche strutturali

Tipo sezione	Rettangolare
Base	100.0 [cm]
Altezza	25.0 [cm]

Caratteristiche geometriche

Area sezione	2500.00 [cmq]
Inerzia in direzione X	2083333.3 [cm ⁴]
Inerzia in direzione Y	130208.3 [cm ⁴]
Inerzia in direzione XY	0.0 [cm ⁴]
Ascissa baricentro sezione	X _G = 50.00 [cm]
Ordinata baricentro sezione	Y _G = 12.50 [cm]

Elenco ferri

Simbologia adottata

Posizione riferita all'origine	
N°	numero d'ordine
X	Ascissa posizione ferro espresso in [cm]
Y	Ordinata posizione ferro espresso in [cm]
d	Diametro ferro espresso in [mm]
ω	Area del ferro espresso in [cmq]

N°	X	Y	d	ω
1	96.20	20.20	16	2.01
2	85.93	20.20	16	2.01
3	75.67	20.20	16	2.01

4	65.40	20.20	16	2.01
5	55.13	20.20	16	2.01
6	44.87	20.20	16	2.01
7	34.60	20.20	16	2.01
8	24.33	20.20	16	2.01
9	14.07	20.20	16	2.01
10	3.80	20.20	16	2.01
11	3.80	4.80	16	2.01
12	14.07	4.80	16	2.01
13	24.33	4.80	16	2.01
14	34.60	4.80	16	2.01
15	44.87	4.80	16	2.01
16	55.13	4.80	16	2.01
17	65.40	4.80	16	2.01
18	75.67	4.80	16	2.01
19	85.93	4.80	16	2.01
20	96.20	4.80	16	2.01

Combinazioni

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
N	sforzo normale espresso in [kN]
M _Y	momento lungo Y espresso in [kNm]
M _X	momento lungo X espresso in [kNm]
M _t	momento torcente espresso in [kNm]
T _Y	taglio lungo Y espresso in [kN]
T _X	taglio lungo X espresso in [kN]
VD	verifica di dominio
VT	verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

N°	N	M _Y	M _X	M _t	T _Y	T _X	VD	VT
1	172.6700	-106.3200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	SI	NO
2	172.6700	96.3300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	SI	NO
3	131.3500	-80.8800	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	NO	SLER
4	131.3500	73.2800	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	NO	SLER
5	128.4700	-79.1100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	NO	SLEF
6	128.4700	71.6700	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	NO	SLEF
7	121.7600	-74.9700	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	NO	SLEQP
8	121.7600	67.9200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	NO	SLEQP

Risultati analisi - Sollecitazioni ultime

Presso – flessione

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
N _u	Sforzo normale ultimo, espresso in [kN]
M _{Xu}	Momento ultimo in direzione X, espresso in [kNm]
M _{Yu}	Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kNm]
FS	Fattore di sicurezza

Combinazione n° 1

N _u	M _{Xu}	M _{Yu}	FS
273.0830	0.0000	-168.1484	1.58
<u>6222.2506</u>	0.0000	<u>-106.3200</u>	36.04
172.6700	0.0000	<u>-160.0304</u>	1.51

Combinazione n° 2

N _u	M _{Xu}	M _{Yu}	FS
----------------	-----------------	-----------------	----

306.1565	0.0000	170.8001	1.77
6341.9486	0.0000	96.3300	36.73
172.6700	0.0000	160.0304	1.66

Taglio

VERIFICHE A TAGLIO SECONDO D.M. 14/01/2008 (§ 4.1.2.1.3)

Caratteristiche dei materiali:

Resistenza caratteristica a compressione cubica cls	R_{ck}	=	50 N/mm ²
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica cls	f_{ck}	=	41.50 N/mm ²
Resistenza di calcolo a compressione del cls	f_{cd}	=	23.52 N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione dell'acciaio	f_{yd}	=	391.30 N/mm ²

Sollecitazioni di verifica (S.L.U.):

Valore di calcolo dello sforzo di taglio agente	V_{Ed}	=	249.42 kN
Valore di calcolo della forza assiale associata a V_{Ed}	$N(V_{Ed})$	=	172.67 kN
Valore di calcolo del momento flettente associato a V_{Ed}	$M(V_{Ed})$	=	0.00 kNm

Caratteristiche geometriche della sezione:

Altezza utile della sezione	d	=	210 mm
Larghezza minima della sezione	b_w	=	1000 mm

Armatura della sezione in zona tesa:

Diametro ferri longitudinali	\varnothing	=	16 mm
Numero tondini longitudinali utilizzati	n	=	10 --
Area totale di armatura longitudinale in zona tesa	A_{sl}	=	2010 mm ²
Rapporto geometrico dell'armatura longitudinale (≤ 0.02)	ρ_l	=	0.0096 --

VERIFICA SENZA ARMATURA TRASVERSALE RESISTENTE A TAGLIO (§ 4.1.2.1.3.1)

Fattore dipendente dall'altezza utile della sezione (≤ 2)	k	=	1.98 --
Tensione dipendente dal fattore k e dalla resistenza del cls	v_{min}	=	0.63 N/mm ²
Tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0.2 \times f_{cd}$)	σ_{cp}	=	0.82 N/mm ²
Resistenza ultima a taglio minima	$V_{Rd,min}$	=	157.41 kN
Resistenza ultima a taglio ($V_{Rd} \geq V_{Rd,min}$)	V_{Rd}	=	195.79 kN

VERIFICA NON SODDISFATTA:

occorre procedere al dimensionamento dell'armatura trasversale resistente a taglio.

VERIFICA CON ARMATURA TRASVERSALE RESISTENTE A TAGLIO (§ 4.1.2.1.3.2)

Armatura aggiuntiva resistente a taglio:

Angolo di inclinazione armatura trasv. su asse dell'elemento	α	=	90 °
Diametro ferri a taglio	\varnothing_{sw}	=	12 mm
Numero dei bracci in sezione trasversale	n_{sw}	=	5 --
Passo in direzione asse elemento	s	=	100 mm
Area totale di armatura a taglio	A_{sw}	=	565 mm ²

Fattori di resistenza a compressione:

Angolo di inclinazione dei puntoni di cls	θ	=	45 °
Resistenza a compressione ridotta del cls d'anima	f'_{cd}	=	11.76 N/mm ²
Coefficiente maggiorativo per membrature compresse	α_c	=	1.03 --

Resistenza di calcolo a "taglio trazione" dell'armatura	V_{Rsd}	=	417.85 kN
Resistenza di calcolo a "taglio compressione" del cls	V_{Rcd}	=	1150.01 kN
Resistenza ultima a taglio	V_{Rd}	=	417.85 kN

VERIFICA SODDISFATTA.

Si dispongono staffe $\varnothing 12/10$ con 5 braccia al metro.

Risultati analisi – Sollecitazioni in esercizio

Caratteristiche asse neutro

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
Xc	posizione asse neutro espresso in [cm]
α	inclinazione asse neutro rispetto all'orizzontale, espressa in [°]
(xi; yi) - (xf; yf)	Punti di intersezione dell'asse neutro con il perimetro della sezione, espressi in [cm]

N°	Xc	α	(xi; yi)	(xf; yf)
3	8.46	0.00	(100.00; 8.46)	(0.00; 8.46)
4	8.55	0.00	(0.00; 16.45)	(100.00; 16.45)
5	8.46	0.00	(100.00; 8.46)	(0.00; 8.46)
6	8.55	0.00	(0.00; 16.45)	(100.00; 16.45)
7	8.46	0.00	(100.00; 8.46)	(0.00; 8.46)
8	8.55	0.00	(0.00; 16.45)	(100.00; 16.45)

Risultati tensionali

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
σ_{c-max}	Tensione massima nel calcestruzzo espresso in [N/mm ²]
σ_{c-min}	Tensione minima nel calcestruzzo espresso in [N/mm ²]
σ_{f-max}	Tensione massima nel ferro espresso in [N/mm ²]
σ_{f-min}	Tensione minima nel ferro espresso in [N/mm ²]
τ_c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo espresso in [N/mm ²]

N°	σ_{c-max}	σ_{c-min}	τ_c	σ_{f-max}	σ_{f-min}
3	9.719	0.000	0.000	63.083	-202.259
4	8.820	0.000	0.000	58.033	-180.255
5	9.506	0.000	0.000	61.702	-197.834
6	8.627	0.000	0.000	56.758	-176.294
7	9.009	0.000	0.000	58.474	-187.477
8	8.175	0.000	0.000	53.790	-167.066

Risultati fessurazione

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
M _x	Momento di prima fessurazione in direzione X, espresso in [kNm]
M _y	Momento di prima fessurazione in direzione Y, espresso in [kNm]
σ_f	Tensione nell'acciaio, espressa in [N/mm ²]
σ_c	Tensione nel calcestruzzo, espressa in [N/mm ²]
A _{eff}	Area efficace a trazione, espressa in [cm ²]
ϵ	Deformazione media acciaio teso, espressa in [°]
S _{rm}	Distanza media tra le fessure, espresso in [mm]
w	Ampiezza delle fessure, espressa in [mm]

N°	M _x	M _y	σ_f	σ_c	A _{eff}	ϵ	S _{rm}	w
5	0.0000	-36.2589	-90.674	-8.517	826.94	0.0860	126	0.1845
6	0.0000	36.5421	-89.886	-8.462	822.47	0.0745	126	0.1596
7	0.0000	-36.2592	-90.673	-8.517	826.94	0.0804	126	0.1725
8	0.0000	36.5424	-89.885	-8.461	822.47	0.0694	126	0.1487

11.2.2 Verifica di galleggiamento

La vasca viene verificata nei confronti dello stato limite di sollevamento per la condizione di esercizio. In accordo con la normativa italiana, deve risultare che il valore di progetto dell'azione in stabilizzante $V_{inst,d}$, combinazione di azioni permanenti e variabili, sia non maggiore della combinazione dei valori di progetto delle azioni stabilizzanti e delle resistenze:

$$V_{inst,d} \leq G_{stb,d}$$

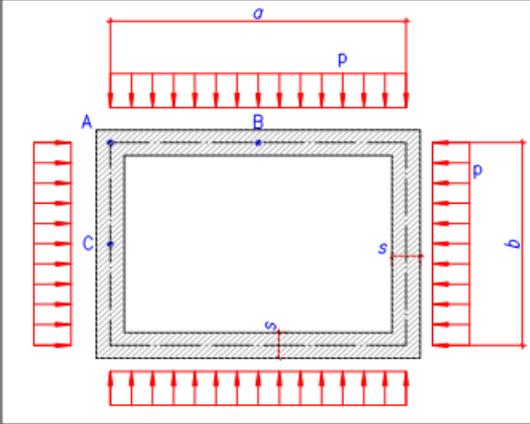
Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto	Coefficiente parziale γ_F	Sollevamento
Permanenti	favorevole	γ_{G1}	0.9
	sfavorevole		1.1
Permanenti non strutturali	favorevole	γ_{G2}	0.0
	sfavorevole		1.5
Variabili	favorevole	γ_{Qi}	0.0

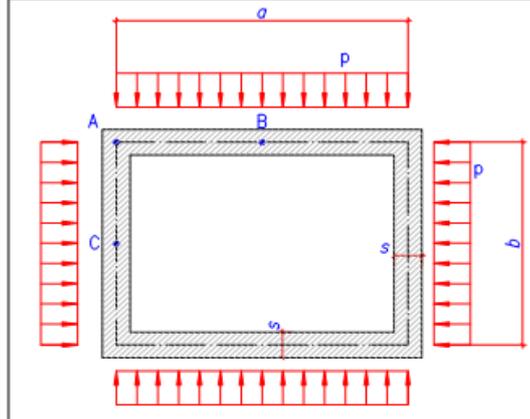
Nella seguente tabella si valutano il peso del manufatto scatolare e della zattera di fondazione e la sottospinta dovuta al battente idrico.

Sezione scatolare 2.00x3.00x0.25 m		
A	2.75	m ²
H	8.00	m
V_{cls}	25	kN/m ³
G/m	68.75	kN/m
G_{scat}	550.00	kN
Zattera 2.90x3.90x0.80 m		
$G_{zattera}$	226.20	kN
Terreno		
$G_{terreno}$	384.00	kN
G_{tot}	1160.20	kN
V_{inst}	542.88	kN
FS Galleggiamento	1.75	> 1

11.3 Verifica pozzetto h = 12.00 m

<p>Caratteristiche geometriche:</p> <p>Larghezza interna in pianta 3.00 m Lunghezza interna in pianta 2.00 m Spessore delle pareti 0.25 m Affondamento massimo * 12.00 m Larghezza di calcolo (a) 3.25 m Lunghezza di calcolo (b) 2.25 m Rapporto tra i lati (k) 0.69</p> <p>* Dal piano campagna al fondo interno del pozzetto</p>		$N_B = \frac{p \cdot b}{2} = 281.07 \text{ kN/ml}$ $M_A = \frac{p \cdot (a^2 + b^2 \cdot k)}{12 \cdot (1+k)} = 173.06 \text{ kNm/ml}$ $M_B = -\frac{p \cdot a^2}{8} + M_A = -156.80 \text{ kNm/ml}$ $N_C = \frac{p \cdot a}{2} = 405.98 \text{ kN/ml}$ $M_C = -\frac{p \cdot b^2}{8} + M_A = 14.96 \text{ kNm/ml}$ $T_{MAX} = 405.98 \text{ kN/ml}$
<p>Caratteristiche dei carichi:</p> <p>Peso proprio del terreno 20.00 kN/m³ Angolo di attrito interno terreno 35.00 ° Carico permanente (acqua) 80.00 kN/m² Carico accidentale 20.00 kN/m²</p>		
<p>Carichi agenti:</p> <p>Coefficiente di spinta a riposo 0.426 Spinta del terreno a riposo 102.34 kN/m² Spinta dei carichi permanenti 80.00 kN/m² Spinta dei carichi accidentali 8.53 kN/m² Spinta totale (p) SLU 249.84 kN/m²</p>		

Sollecitazioni allo stato limite ultimo

<p>Caratteristiche geometriche:</p> <p>Larghezza interna in pianta 3.00 m Lunghezza interna in pianta 2.00 m Spessore delle pareti 0.25 m Affondamento massimo * 12.00 m Larghezza di calcolo (a) 3.25 m Lunghezza di calcolo (b) 2.25 m Rapporto tra i lati (k) 0.69</p> <p>* Dal piano campagna al fondo interno del pozzetto</p>		$N_B = \frac{p \cdot b}{2} = 214.73 \text{ kN/ml}$ $M_A = \frac{p \cdot (a^2 + b^2 \cdot k)}{12 \cdot (1+k)} = 132.22 \text{ kNm/ml}$ $M_B = -\frac{p \cdot a^2}{8} + M_A = -119.79 \text{ kNm/ml}$ $N_C = \frac{p \cdot a}{2} = 310.16 \text{ kN/ml}$ $M_C = -\frac{p \cdot b^2}{8} + M_A = 11.43 \text{ kNm/ml}$ $T_{MAX} = 310.16 \text{ kN/ml}$
<p>Caratteristiche dei carichi:</p> <p>Peso proprio del terreno 20.00 kN/m³ Angolo di attrito interno terreno 35.00 ° Carico permanente (acqua) 80.00 kN/m² Carico accidentale 20.00 kN/m²</p>		
<p>Carichi agenti:</p> <p>Coefficiente di spinta a riposo 0.426 Spinta del terreno a riposo 102.34 kN/m² Spinta dei carichi permanenti 80.00 kN/m² Spinta dei carichi accidentali 8.53 kN/m² Spinta totale (p) SLE 190.87 kN/m²</p>		

Sollecitazioni allo stato limite di esercizio

11.3.1 Verifiche strutturali

Tipo sezione	Rettangolare
Base	100.0 [cm]
Altezza	25.0 [cm]

Caratteristiche geometriche

Area sezione	2500.00 [cmq]
Inerzia in direzione X	2083333.3 [cm ⁴]
Inerzia in direzione Y	130208.3 [cm ⁴]
Inerzia in direzione XY	0.0 [cm ⁴]
Ascissa baricentro sezione	X _G = 50.00 [cm]
Ordinata baricentro sezione	Y _G = 12.50 [cm]

Elenco ferri

Simbologia adottata

Posizione riferita all'origine

N°	numero d'ordine
X	Ascissa posizione ferro espresso in [cm]
Y	Ordinata posizione ferro espresso in [cm]
d	Diametro ferro espresso in [mm]
ω	Area del ferro espresso in [cmq]

N°	X	Y	d	ω
1	96.00	20.00	20	3.14
2	85.78	20.00	20	3.14
3	75.56	20.00	20	3.14
4	65.33	20.00	20	3.14
5	55.11	20.00	20	3.14
6	44.89	20.00	20	3.14
7	34.67	20.00	20	3.14
8	24.44	20.00	20	3.14
9	14.22	20.00	20	3.14
10	4.00	20.00	20	3.14
11	4.00	5.00	20	3.14
12	14.22	5.00	20	3.14
13	24.44	5.00	20	3.14
14	34.67	5.00	20	3.14
15	44.89	5.00	20	3.14
16	55.11	5.00	20	3.14
17	65.33	5.00	20	3.14
18	75.56	5.00	20	3.14
19	85.78	5.00	20	3.14
20	96.00	5.00	20	3.14

Combinazioni

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
N	sforzo normale espresso in [kN]
M _Y	momento lungo Y espresso in [kNm]
M _X	momento lungo X espresso in [kNm]
M _t	momento torcente espresso in [kNm]
T _Y	taglio lungo Y espresso in [kN]
T _X	taglio lungo X espresso in [kN]
VD	verifica di dominio
VT	verifica tensionale (SLEP - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

N°	N	M _Y	M _X	M _t	T _Y	T _X	VD	VT
1	281.0700	-173.0600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	SI	NO

2	281.0700	156.8000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	SI	NO
3	214.7300	-132.2200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	NO	SLER
4	214.7300	119.7900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	NO	SLER
5	211.8500	-130.4500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	NO	SLEF
6	211.8500	118.1900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	NO	SLEF
7	205.1300	-126.3100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	NO	SLEQP
8	205.1300	114.4400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	NO	SLEQP

Risultati analisi - Sollecitazioni ultime

Presso – flessione

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
 N_u Sforzo normale ultimo, espresso in [kN]
 M_{xu} Momento ultimo in direzione X, espresso in [kNm]
 M_{yu} Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kNm]
 FS Fattore di sicurezza

Combinazione n° 1

N _u	M _{xu}	M _{yu}	FS
393.8655	0.0000	-242.5103	1.40
<u>6252.7120</u>	0.0000	-173.0600	22.25
281.0700	0.0000	<u>-234.0815</u>	1.35

Combinazione n° 2

N _u	M _{xu}	M _{yu}	FS
440.9726	0.0000	246.0046	1.57
<u>6459.0803</u>	0.0000	156.8000	22.98
281.0700	0.0000	<u>234.0815</u>	1.49

Taglio

VERIFICHE A TAGLIO SECONDO D.M. 14/01/2008 (§ 4.1.2.1.3)	
Caratteristiche dei materiali:	
Resistenza caratteristica a compressione cubica cls	$R_{ck} = 50 \text{ N/mm}^2$
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica cls	$f_{ck} = 41.50 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a compressione del cls	$f_{cd} = 23.52 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a trazione dell'acciaio	$f_{yd} = 391.30 \text{ N/mm}^2$
Sollecitazioni di verifica (S.L.U.):	
Valore di calcolo dello sforzo di taglio agente	$V_{Ed} = 405.98 \text{ kN}$
Valore di calcolo della forza assiale associata a V_{Ed}	$N(V_{Ed}) = 281.07 \text{ kN}$
Valore di calcolo del momento flettente associato a V_{Ed}	$M(V_{Ed}) = 0.00 \text{ kNm}$
Caratteristiche geometriche della sezione:	
Altezza utile della sezione	$d = 210 \text{ mm}$
Larghezza minima della sezione	$b_w = 1000 \text{ mm}$
Armatura della sezione in zona tesa:	
Diametro ferri longitudinali	$\emptyset = 20 \text{ mm}$
Numero tondini longitudinali utilizzati	$n = 10 \text{ --}$
Area totale di armatura longitudinale in zona tesa	$A_{sl} = 3140 \text{ mm}^2$
Rapporto geometrico dell'armatura longitudinale (≤ 0.02)	$\rho_l = 0.0150 \text{ --}$
VERIFICA SENZA ARMATURA TRASVERSALE RESISTENTE A TAGLIO (§ 4.1.2.1.3.1)	
Fattore dipendente dall'altezza utile della sezione (≤ 2)	$k = 1.98 \text{ --}$
Tensione dipendente dal fattore k e dalla resistenza del cls	$v_{min} = 0.63 \text{ N/mm}^2$
Tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0.2 \times f_{cd}$)	$\sigma_{cp} = 1.34 \text{ N/mm}^2$
Resistenza ultima a taglio minima	$V_{Rd,min} = 173.67 \text{ kN}$
Resistenza ultima a taglio ($V_{Rd} \geq V_{Rd,min}$)	$V_{Rd} = 239.29 \text{ kN}$
VERIFICA NON SODDISFATTA: <i>occorre procedere al dimensionamento dell'armatura trasversale resistente a taglio.</i>	

VERIFICA CON ARMATURA TRASVERSALE RESISTENTE A TAGLIO (§ 4.1.2.1.3.2)	
Armatura aggiuntiva resistente a taglio:	
Angolo di inclinazione armatura trasv. su asse dell'elemento	$\alpha = 90^\circ$
Diametro ferri a taglio	$\emptyset_{sw} = 12 \text{ mm}$
Numero dei bracci in sezione trasversale	$n_{sw} = 5 \text{ --}$
Passo in direzione asse elemento	$s = 100 \text{ mm}$
Area totale di armatura a taglio	$A_{sw} = 565 \text{ mm}^2$
Fattori di resistenza a compressione:	
Angolo di inclinazione dei puntoni di cls	$\theta = 45^\circ$
Resistenza a compressione ridotta del cls d'anima	$f'_{cd} = 11.76 \text{ N/mm}^2$
Coefficiente maggiorativo per membrature compresse	$\alpha_c = 1.06 \text{ --}$
Resistenza di calcolo a "taglio trazione" dell'armatura	$V_{Rsd} = 417.85 \text{ kN}$
Resistenza di calcolo a "taglio compressione" del cls	$V_{Rcd} = 1174.40 \text{ kN}$
Resistenza ultima a taglio	$V_{Rd} = 417.85 \text{ kN}$
VERIFICA SODDISFATTA.	

Si dispongono staffe $\emptyset 12/10$ con 5 braccia al metro.

Risultati analisi – Sollecitazioni in esercizio

Caratteristiche asse neutro

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
Xc posizione asse neutro espresso in [cm]
 α inclinazione asse neutro rispetto all'orizzontale, espressa in [°]
(xi; yi) - (xf; yf) Punti di intersezione dell'asse neutro con il perimetro della sezione, espressi in [cm]

N°	Xc	α	(xi; yi)	(xf; yf)
3	9.42	0.00	(100.00; 9.42)	(0.00; 9.42)
4	9.51	0.00	(0.00; 15.49)	(100.00; 15.49)
5	9.42	0.00	(100.00; 9.42)	(0.00; 9.42)
6	9.51	0.00	(0.00; 15.49)	(100.00; 15.49)
7	9.42	0.00	(100.00; 9.42)	(0.00; 9.42)
8	9.51	0.00	(0.00; 15.49)	(100.00; 15.49)

Risultati tensionali

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
 σ_{c-max} Tensione massima nel calcestruzzo espresso in [N/mm²]
 σ_{c-min} Tensione minima nel calcestruzzo espresso in [N/mm²]
 σ_{f-max} Tensione massima nel ferro espresso in [N/mm²]
 σ_{f-min} Tensione minima nel ferro espresso in [N/mm²]
 τ_c Tensione tangenziale nel calcestruzzo espresso in [N/mm²]

N°	σ_{c-max}	σ_{c-min}	τ_c	σ_{f-max}	σ_{f-min}
3	13.174	0.000	0.000	92.733	-221.914
4	11.966	0.000	0.000	85.138	-197.933
5	12.998	0.000	0.000	91.491	-218.944
6	11.806	0.000	0.000	84.000	-195.291
7	12.585	0.000	0.000	88.588	-211.995
8	11.432	0.000	0.000	81.335	-189.095

Risultati fessurazione

Simbologia adottata

N° numero d'ordine della combinazione
 M_x Momento di prima fessurazione in direzione X, espresso in [kNm]
 M_y Momento di prima fessurazione in direzione Y, espresso in [kNm]
 σ_f Tensione nell'acciaio, espressa in [N/mm²]
 σ_c Tensione nel calcestruzzo, espressa in [N/mm²]
 A_{eff} Area efficace a trazione, espressa in [cm²]
 ϵ Deformazione media acciaio teso, espressa in [°]
 S_{rm} Distanza media tra le fessure, espresso in [mm]
w Ampiezza delle fessure, espressa in [mm]

N°	M_x	M_y	σ_f	σ_c	A_{eff}	ϵ	S_{rm}	w
5	0.0000	-40.0133	-67.157	-6.593	778.96	0.1013	117	0.2019
6	0.0000	40.3240	-66.629	-6.559	774.43	0.0893	117	0.1778
7	0.0000	-40.0133	-67.157	-6.593	778.96	0.0978	117	0.1949
8	0.0000	40.3240	-66.629	-6.559	774.43	0.0861	117	0.1714

11.3.2 Verifica di galleggiamento

La vasca viene verificata nei confronti dello stato limite di sollevamento per la condizione di esercizio. In accordo con la normativa italiana, deve risultare che il valore di progetto dell'azione in stabilizzante $V_{inst,d}$, combinazione di azioni permanenti e variabili, sia non maggiore della combinazione dei valori di progetto delle azioni stabilizzanti e delle resistenze:

$$V_{inst,d} \leq G_{stb,d}$$

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto	Coefficiente parziale γ_F	Sollevamento
Permanenti	favorevole	γ_{G1}	0.9
	sfavorevole		1.1
Permanenti non strutturali	favorevole	γ_{G2}	0.0
	sfavorevole		1.5
Variabili	favorevole	γ_{Qi}	0.0

Nella seguente tabella si valutano il peso del manufatto scatolare e della zattera di fondazione e la sottospinta dovuta al battente idrico.

Sezione scatolare 2.00x3.00x0.25 m		
A	2.75	m ²
H	12.00	m
γ_{cls}	25	kN/m ³
G/m	68.75	kN/m
G_{scat}	825.00	kN
Zattera 2.90x3.90x0.80 m		
$G_{zattera}$	226.20	kN
Terreno		
$G_{terreno}$	576.00	kN
G_{tot}	1627.20	kN
V_{inst}	995.28	kN
FS Galleggiamento	1.34	> 1