

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



PROGETTO DEFINITIVO

NODO DI NOVARA 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO

OPERE D'ARTE PRINCIPALI

Nuovo sottovia via delle Rosette

Relazione di calcolo muri ad "U"

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

N M O Y 0 0 D 1 1 C L S L 0 1 0 0 0 0 3 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	A. Ingletti	Maggio 2021	M. Milovanovic	Maggio 2021	F. Perrone	Maggio 2021	D. Maranzano Maggio 2021
								

File: NM0Y00D11CLSL0100003A

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA.....	6
2	SCOPO DEL DOCUMENTO.....	7
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	9
4	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	11
5	MATERIALI UTILIZZATI	12
5.1	CALCESTRUZZO IN ELEVAZIONE: C32/40	12
5.2	CALCESTRUZZO IN FONDAZIONE: C25/30	12
5.3	ACCIAIO IN BARRE AD ADERENZA MIGLIORATA B450C.....	13
5.4	STATO LIMITE APERTURA DELLE FESSURE	13
6	MURO TIPO 1	15
6.1	TERRENI	15
6.2	GEOMETRIA.....	16
6.3	METODI DI CALCOLO	17
6.3.1	Spinta sui piedritti.....	17
6.3.2	Strategia di soluzione.....	18
6.4	CONDIZIONI DI CARICO	19
6.5	AZIONE SISMICA	22
6.6	COMBINAZIONI DI CARICO	23
6.7	IMPOSTAZIONI DI PROGETTO.....	28
6.8	INVILUPPO SOLLECITAZIONI	29
6.9	SCHEMA ARMATURE.....	33
6.10	VERIFICHE STRUTTURALI.....	33
6.10.1	Fondazione	34
6.10.2	Piedritti	36
6.11	VERIFICA A SOLLEVAMENTO	38
7	MURO TIPO 2	40
7.1	TERRENI	40

7.2	GEOMETRIA	41
7.3	METODI DI CALCOLO	42
7.3.1	Spinta sui piedritti.....	42
7.3.2	Strategia di soluzione.....	43
7.4	CONDIZIONI DI CARICO	44
7.5	AZIONE SISMICA	47
7.6	COMBINAZIONI DI CARICO	48
7.7	IMPOSTAZIONI DI PROGETTO.....	53
7.8	INVILUPPO SOLLECITAZIONI	54
7.9	SCHEMA ARMATURE.....	58
7.10	VERIFICHE STRUTTURALI.....	58
7.10.1	Fondazione	59
7.10.2	Piedritti	61
7.11	VERIFICA A SOLLEVAMENTO	63
8	MURO TIPO 3	65
8.1	TERRENI	65
8.2	GEOMETRIA	66
8.3	METODI DI CALCOLO	67
8.3.1	Spinta sui piedritti.....	67
8.3.2	Strategia di soluzione.....	68
8.4	CONDIZIONI DI CARICO	69
8.5	AZIONE SISMICA	72
8.6	COMBINAZIONI DI CARICO	73
8.7	IMPOSTAZIONI DI PROGETTO.....	78
8.8	INVILUPPO SOLLECITAZIONI	79
8.9	SCHEMA ARMATURE.....	83
8.10	VERIFICHE STRUTTURALI.....	83
8.10.1	Fondazione	84
8.10.2	Piedritti	86
8.11	VERIFICA A SOLLEVAMENTO	88

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI
AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	5 di 201

9	VALUTAZIONE INCIDENZA ARMATURE	90
10	CONCLUSIONI	90
11	TABULATI	91
11.1	MURO TIPO 1	91
11.2	MURO TIPO 2	128
11.3	MURO TIPO 3	165

1 PREMESSA

Il presente documento viene emesso nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici relativi alla Progettazione definitiva del Nodo di Novara, 1^ Fase PRG di Novara Boschetto.

L'opera oggetto delle analisi riportate nei paragrafi seguenti rientra fra quelle inserite nella categoria denominata "OPERE D'ARTE PRINCIPALI".

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

La presente relazione ha per oggetto le analisi e le verifiche dei muri ad U relativi al nuovo sottovia Via delle Rosette (opera SL01) previsto nell'ambito della Progettazione definitiva del Nodo di Novara, 1^a Fase PRG di Novara Boschetto.

I muri presentano altezze variabili, fondazioni di spessore compreso tra 100÷120cm e pareti di spessore 100 cm. In questa relazione verranno studiate le tipologie più significative dell'opera. Si riportano le sezioni e la pianta dell'opera.

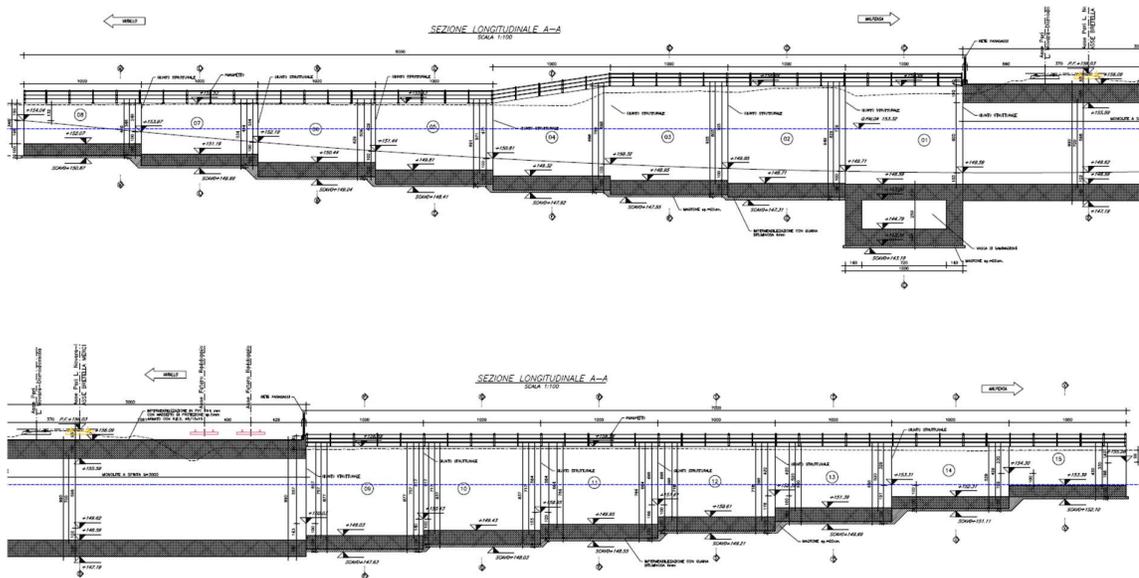
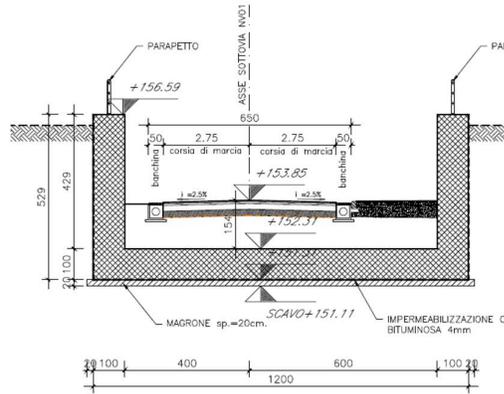


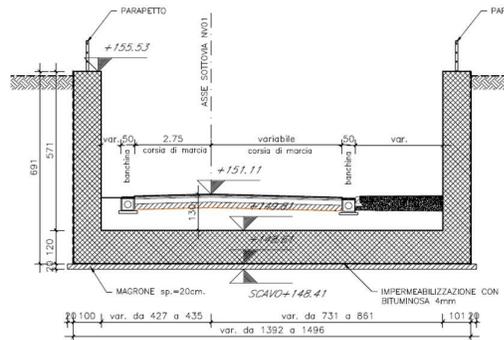
Figura 1 – Sezione longitudinale

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	8 di 201



SEZIONE TRASVERSALE G-G
SCALA 1:100



SEZIONE TRASVERSALE D-D
SCALA 1:100

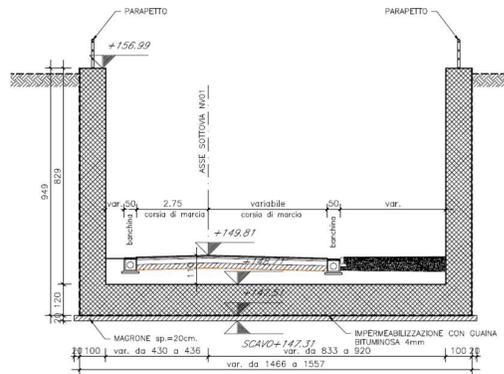


Figura 2 – Sezioni trasversali

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI NOVARA 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO					
	NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 11 CL	DOCUMENTO SL0100 003	REV. A

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si riporta nel seguito l'elenco delle leggi e dei decreti di carattere generale, assunti come riferimento.

- Legge 5-1-1971 n° 1086: Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica”.
- Legge. 2 febbraio 1974, n. 64. Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. 14 gennaio 2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008.
- D.M. 17 gennaio 2018 – Aggiornamento delle “Norme Tecniche per le Costruzioni “
- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
- UNI EN 1992-1 “Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Regole generali”.
- UNI EN 1992-2 “Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Ponti”.
- UNI EN 1998-5 (Eurocodice 8) – Gennaio 2005: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici”.
- UNI EN 206-1: “Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità”.
- UNI 11104: “Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1”.
- “Linee guida sul calcestruzzo strutturale - Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP.”.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI NOVARA 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO					
NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 11 CL	DOCUMENTO SL0100 003	REV. A	FOGLIO 10 di 201

Si riporta, ora, l'elenco delle norme tecniche, delle circolari e delle istruzioni F.S. delle quali si è tenuto conto.

- RFI_DTC_INC_PO_SP_IFS_001_A Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario.
- RFI_DTC_INC_PO_SP_IFS_002_A Specifica per la progettazione e l'esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria.
- RFI_DTC_INC_PO_SP_IFS_005_A Specifica per il progetto, la produzione, il controllo della produzione e la posa in opera dei dispositivi di vincolo e dei coprigiunti degli impalcati ferroviari e dei cavalcavia.
- RFI_DTC_INC_CS_SP_IFS_001_A Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie.
- RFI_DTC_INC_CS_LG_IFS_001_A Linee guida per il collaudo statico delle opere in terra.

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	11 di 201

4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Nella presente relazione, si è fatto riferimento ai seguenti elaborati di progetto definitivo:

Nuovo sottovia via delle Rosette																					
N	M	0	Y	0	0	D	1	1	R	G	S	L	0	1	0	0	0	0	1	A	Relazione tecnica descrittiva
N	M	0	Y	0	0	D	1	1	C	L	S	L	0	1	0	0	0	0	1	A	Relazione di calcolo del sottovia
N	M	0	Y	0	0	D	1	1	C	L	S	L	0	1	0	0	0	0	2	A	Relazione di calcolo del sottovia a spinta
N	M	0	Y	0	0	D	1	1	C	L	S	L	0	1	0	0	0	0	4	A	Relazione di calcolo opere provvisionali
N	M	0	Y	0	0	D	1	1	L	Z	S	L	0	1	0	0	0	0	3	A	Planimetria generale dell'opera
N	M	0	Y	0	0	D	1	1	P	9	S	L	0	1	0	0	0	0	1	A	Pianta scavi
N	M	0	Y	0	0	D	1	1	B	X	S	L	0	1	0	0	0	0	1	A	Planimetria sezioni e dettagli monolite a spinta
N	M	0	Y	0	0	D	1	1	B	A	S	L	0	1	0	0	0	0	1	A	Sezione longitudinale
N	M	0	Y	0	0	D	1	1	B	A	S	L	0	1	0	0	0	0	2	A	Sezioni trasversali
N	M	0	Y	0	0	D	1	1	B	A	S	L	0	1	0	0	0	0	3	A	Fasi costruttive
N	M	0	Y	0	0	D	1	1	B	A	S	L	0	1	0	0	0	0	4	A	Opere Provvisionali - pianta e sezione longitudinale tav.1/2
N	M	0	Y	0	0	D	1	1	B	A	S	L	0	1	0	0	0	0	5	A	Opere Provvisionali - pianta e sezione longitudinale tav.2/2
N	M	0	Y	0	0	D	1	1	B	B	S	L	0	1	0	2	0	0	1	A	Carpenteria - Pianta tav 1/ 2
N	M	0	Y	0	0	D	1	1	B	B	S	L	0	1	0	2	0	0	2	A	Carpenteria - Pianta tav 2/ 2
N	M	0	Y	0	0	D	1	1	B	B	S	L	0	1	0	2	0	0	3	A	Carpenteria - Sezioni tav 1/3
N	M	0	Y	0	0	D	1	1	B	B	S	L	0	1	0	2	0	0	4	A	Carpenteria - Sezioni tav 2/3
N	M	0	Y	0	0	D	1	1	B	B	S	L	0	1	0	2	0	0	5	A	Carpenteria - Sezioni tav 3/3
N	M	0	Y	0	0	D	1	1	B	B	S	L	0	1	0	2	0	0	6	A	Carpenteria - pianta e sezione monolite a spinta
N	M	0	Y	0	0	D	1	1	B	B	S	L	0	1	0	6	0	0	1	A	Recinzione di protezione - pianta e particolari
N	M	0	Y	0	0	D	1	1	B	B	S	L	0	1	0	X	0	0	1	A	Carpenteria - vasca sollevamento acque meteoriche pianta e sezioni
N	M	0	Y	0	0	D	1	1	B	Z	S	L	0	1	0	2	0	0	1	A	Particolari costruttivi e finiture

5 MATERIALI UTILIZZATI

5.1 Calcestruzzo in elevazione: C32/40

Resistenza cilindrica caratteristica	$f_{ck} = 32 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a compressione semplice	$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_m$
dove $\alpha_{cc} = 0.85$ e $\gamma_m = 1.5$	$f_{cd} = 18.13 \text{ N/mm}^2$
Modulo elastico	$E_c = 33346 \text{ N/mm}^2$
Modulo di Poisson	$\nu = 0.20$
Densità di Massa	$\rho = 25 \text{ kN/m}^3$
Coefficiente di Espansione Termica:	$\alpha = 1.00\text{E-}05 \text{ m/ } ^\circ\text{C}$
Rapporto a/c max	0.50
Lavorabilità	S3-S4
Tipo di cemento	CEM III÷V
Classe di esposizione	XC4
Dmax inerti	25 mm

5.2 Calcestruzzo in fondazione: C25/30

Resistenza cilindrica caratteristica	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a compressione semplice	$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_m$
dove $\alpha_{cc} = 0.85$ e $\gamma_m = 1.5$	$f_{cd} = 14.17 \text{ N/mm}^2$
Modulo elastico	$E_c = 31475 \text{ N/mm}^2$
Modulo di Poisson	$\nu = 0.20$
Densità di Massa	$\rho = 25 \text{ kN/m}^3$
Coefficiente di Espansione Termica:	$\alpha = 1.00\text{E-}05 \text{ m/ } ^\circ\text{C}$
Rapporto a/c max	0.6
Lavorabilità	S3-S4

Tipo di cemento	CEM III÷V
Classe di esposizione	XC2
Dmax inerti	25 mm

5.3 Acciaio in barre ad aderenza migliorata B450C

B450C (controllato in stabilimento)

f_{yk} = 450 MPa tensione caratteristica di snervamento

f_{yd} = $f_{yk} / 1.15 = 391$ MPa tensione caratteristica di calcolo

E_s = 210000 MPa modulo elastico

5.4 Stato limite apertura delle fessure

L'apertura convenzionale delle fessure, calcolata con la combinazione caratteristica (rara) per gli SLE, dovrà risultare:

a) $\delta_f \leq w_1$ per strutture in condizioni ambientali aggressive e molto aggressive, così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.3 del DM 14.1.2008, per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture;

b) $\delta_f \leq w_2$ per strutture in condizioni ambientali ordinarie secondo il citato paragrafo del DM 14.1.2008.

I valori limite sono pari a:

$w_1 = 0.2$ mm

$w_2 = 0.3$ mm

$w_3 = 0.4$ mm

Tab. 4.1.III – *Descrizione delle condizioni ambientali*

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

Calcestruzzo in fondazione:

- classe di esposizione: XC2;
- condizione ambientale: ordinaria

Calcestruzzo in elevazione:

- classe di esposizione: XC4;
- condizione ambientale: aggressiva

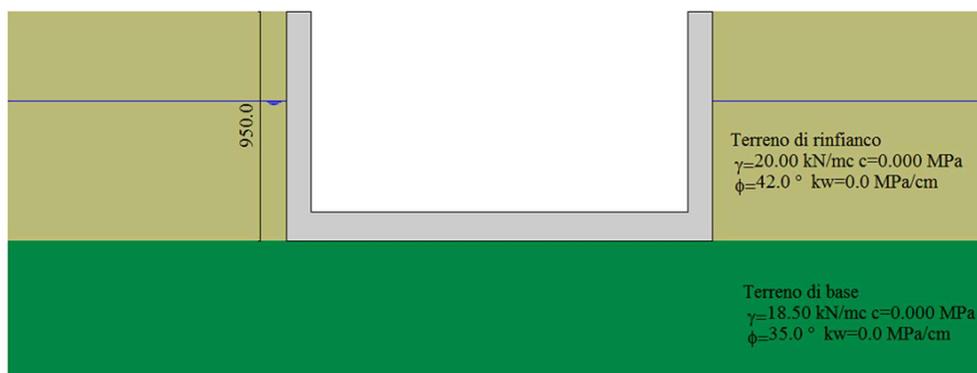
In definitiva, per l'opera in esame si ha:

$$\delta_f \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$$

6 MURO TIPO 1

Il calcolo dell'opera è stato effettuato tramite il software SCAT 10.0 distribuito dalla Aztec Informatica. È stata analizzata una striscia di muro della lunghezza di 1 m.

6.1 Terreni



Strato di rinfianco

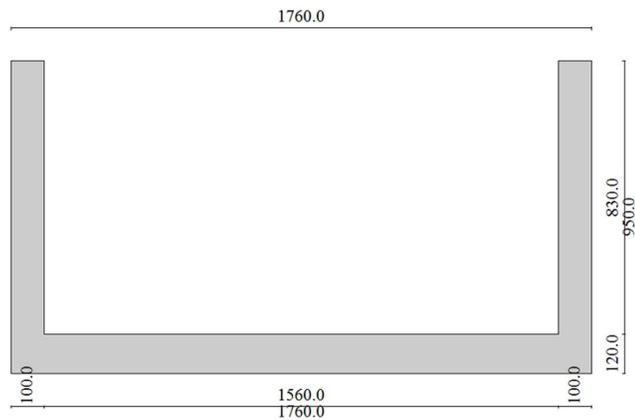
Descrizione	Terreno di rinfianco	
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	21.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	42.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	28.00	[°]
Coesione	0.000	[MPa]
Costante di Winkler	0.034	[MPa/cm]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	18.5000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.5000	[kN/mc]

Angolo di attrito	35.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	23.33	[°]
Coesione	0.000	[MPa]
Costante di Winkler	0.034	[MPa/cm]
Tensione ammissibile	0.200	[MPa]
Falda		
Quota falda (rispetto al piano di posa)	5.80	[m]

6.2 Geometria



Altezza esterna	9.50	[m]
Larghezza esterna	17.60	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.00	[m]
Spessore piedritto sinistro	1.00	[m]
Spessore piedritto destro	1.00	[m]
Spessore fondazione	1.20	[m]

	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI NOVARA 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO					
	NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 11 CL	DOCUMENTO SL0100 003	REV. A

6.3 Metodi di calcolo

6.3.1 Spinta sui piedritti

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 a riposo

Si assume che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo. 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.

Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità z e la spinta totale sulla parete di altezza H valgono

$$\sigma = \gamma z k_0 + p_v k_0$$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI NOVARA 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO					
	NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 11 CL	DOCUMENTO SL0100 003	REV. A

$$S = 1/2 \gamma H^2 k_0 + p_v k_0 H$$

dove p_v è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

Spinta in presenza di sisma: formula di Wood

Spinta del terreno nel caso di strutture rigide. Nel caso di strutture rigide completamente vincolate, in modo tale che non può svilupparsi nel terreno uno stato di spinta attiva, nonché nel caso di muri verticali con terrapieno a superficie orizzontale, 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.

6.3.2 Strategia di soluzione

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.

Il terreno di rinfianco e di fondazione viene invece schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.

A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento, K_e , si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura K. Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali p.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI NOVARA 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO					
	NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 11 CL	DOCUMENTO SL0100 003	REV. A

Indicando con u il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma

$$K u = p$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti u

$$u = K^{-1} p$$

Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

6.4 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)

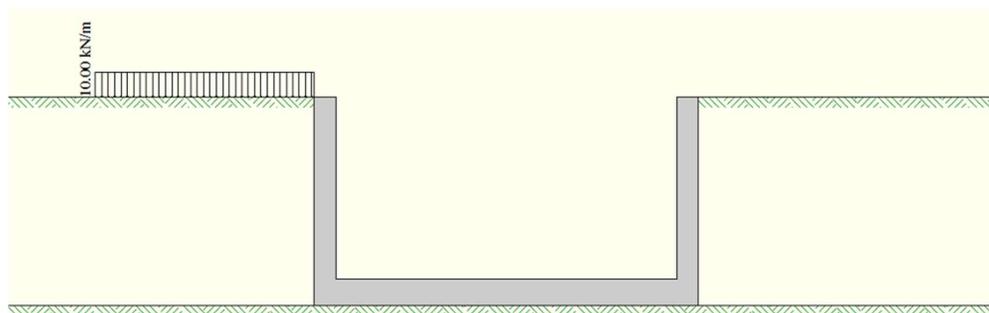
Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n°6 (Spinta falda)

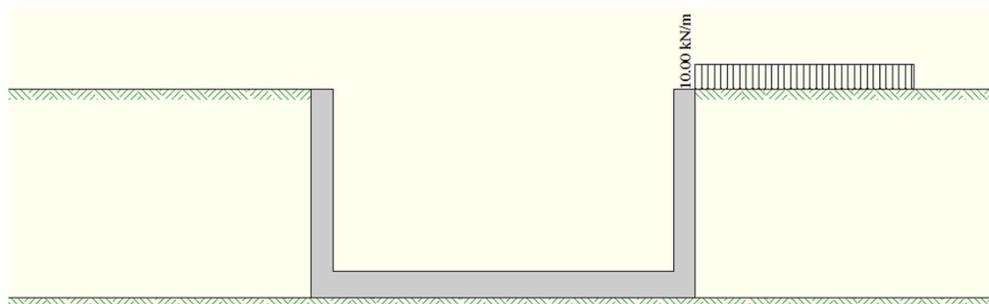
Condizione di carico n° 7 (Carico 1)

Distr Terreno $X_i = -10.00$ $X_f = 0.00$ $V_{ni} = 10.00$ $V_{nf} = 10.00$



Condizione di carico n° 8 (Carico 2)

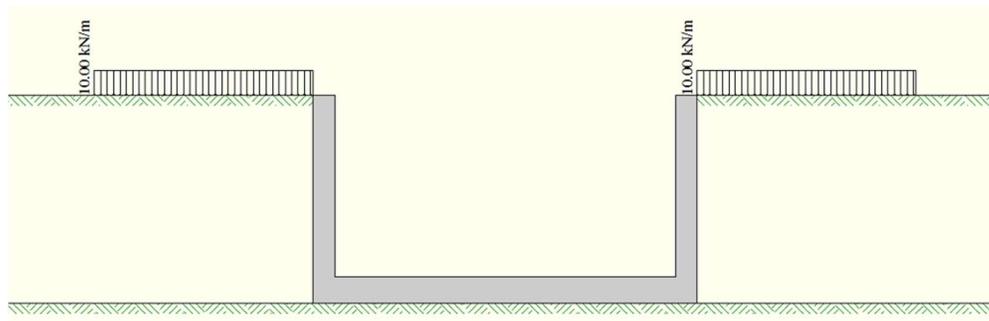
Distr Terreno $X_i = 17.60$ $X_f = 27.60$ $V_{ni} = 10.00$ $V_{nf} = 10.00$



Condizione di carico n° 9 (Carico 1+2)

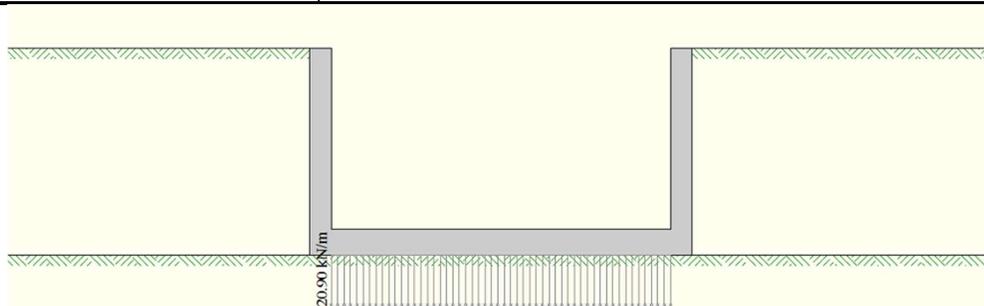
Distr Terreno $X_i = -10.00$ $X_f = 0.00$ $V_{ni} = 10.00$ $V_{nf} = 10.00$

Distr Terreno $X_i = 17.60$ $X_f = 27.60$ $V_{ni} = 10.00$ $V_{nf} = 10.00$



Condizione di carico n° 10 (Ricoprimento)

Distr Fondaz. $X_i = 1.00$ $X_f = 16.60$ $V_{ni} = 20.90$ $V_{nf} = 20.90$ $V_{ti} = 0.00$ $V_{tf} = 0.00$



6.5 Azione sismica

Per la definizione dell'azione sismica sono stati considerati i seguenti parametri:

Sito	Novara
Vita nominale, V_N	75 anni
Coefficiente d'uso, C_U	1.50
Categoria stratigrafica	C
Categoria topografica	T1

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.44 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S_s)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (S_t)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * S_t * S_s) = 6.74$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 3.37$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare
Spinta sismica	Wood

6.6 Combinazioni di carico

Simbologia adottata

- γ Coefficiente di partecipazione della condizione
- ψ Coefficiente di combinazione della condizione
- C Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Norme Tecniche 2018 – Approccio 2 (A1+M1+R3)

Simbologia adottata

- γ_{G1sfav} Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
- γ_{G1fav} Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
- γ_{G2sfav} Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
- γ_{G2fav} Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
- γ_Q Coefficiente parziale sulle azioni variabili
- $\gamma_{\tan\phi'}$ Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
- $\gamma_{c'}$ Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
- γ_{cu} Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
- γ_{qu} Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.35
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.50

Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi}$	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00

Coeff. di combinazione $\psi_0 = 0.75$ $\psi_1 = 0.75$ $\psi_2 = 0.00$

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	γ	ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Spinta falda	1.35	1.00	1.35
Ricoprimento	1.35	1.00	1.35
Carico 1	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	γ	ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Spinta falda	1.35	1.00	1.35
Ricoprimento	1.35	1.00	1.35
Carico 2	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Spinta falda	1.35	1.00	1.35
Ricoprimento	1.35	1.00	1.35
Carico 1+2	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLE (Quasi Permanente)

γ	Ψ	C
----------	--------	---

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	26 di 201

Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 1	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 8 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 9 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 1+2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 10 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 1	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 2	1.00	1.00	1.00

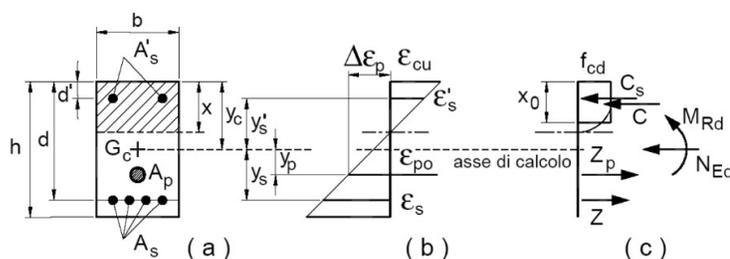
Combinazione n° 12 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 1+2	1.00	1.00	1.00

6.7 Impostazioni di progetto

Verifica a pressoflessione

La determinazione della capacità resistente a flessione/pressoflessione della generica sezione, viene effettuata con i criteri di cui al punto 4.1.2.1.2.4 delle NTC2018, secondo quanto riportato schematicamente nelle figure seguito, tenendo conto dei valori delle resistenze e deformazioni di calcolo riportate al paragrafo dedicato alle caratteristiche dei materiali:



La verifica consisterà nel controllare il soddisfacimento della seguente condizione:

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

dove

M_{Rd} è il valore di calcolo del momento resistente corrispondente a N_{Ed} ;

N_{Ed} è il valore di calcolo della componente assiale (sforzo normale) dell'azione;

M_{Ed} è il valore di calcolo della componente flettente dell'azione.

Verifica a taglio

La resistenza a taglio V_{Rd} della membratura priva di armatura specifica risulta pari a:

$$V_{Rd} = \left\{ 0.18 \cdot k \cdot \frac{(100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq v_{\min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \cdot b_w d$$

dove:

$$v_{\min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

$$k = 1 + (200 / d)^{1/2} \leq 2$$

$$\rho_l = A_{sw} / (b_w \cdot d)$$

d = altezza utile per piedritti soletta superiore ed inferiore;

b_w = larghezza utile della sezione ai fini del taglio.

In presenza di armatura, invece, la resistenza a taglio V_{Rd} è il minimo tra la resistenza a taglio trazione V_{Rsd} e la resistenza a taglio compressione V_{Rcd}

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot \frac{(\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \theta)}{(1 + \operatorname{ctg}^2 \theta)}$$

con $1 \leq \operatorname{ctg} \vartheta \leq 2,5$.

6.8 Inviluppo sollecitazioni

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.50	-1464.31	-939.08	-299.74	-214.98	355.09	523.52
4.65	-695.08	-261.67	-162.10	-102.31	355.09	523.52
8.80	-340.60	-33.08	-28.35	17.31	355.09	523.52
12.95	-534.82	-261.67	93.01	164.64	355.09	523.52
17.10	-1464.31	-939.08	214.31	299.74	355.09	523.52

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.60	-1464.31	-939.08	355.26	523.78	215.00	300.38
5.05	-220.45	-97.70	67.45	122.61	107.50	150.19
9.50	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]
0.60	-1464.31	-939.08	-523.78	-355.26	215.00	300.38
5.05	-181.04	-81.01	-113.14	-59.94	107.50	150.19
9.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

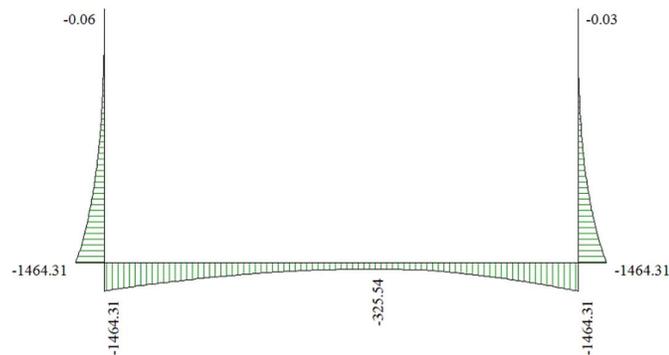


Figura 3 – Inviluppo momento flettente SLU

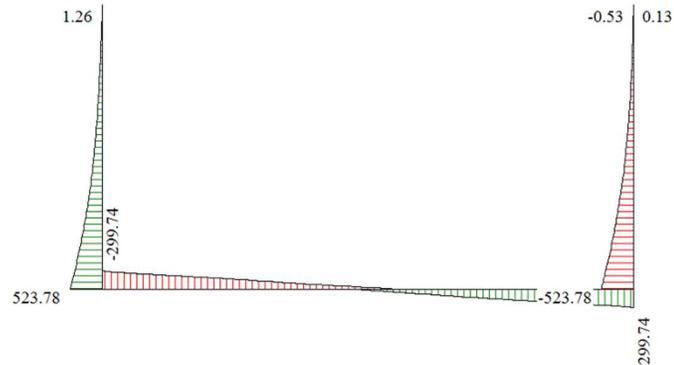


Figura 4 – Involuppo taglio SLU

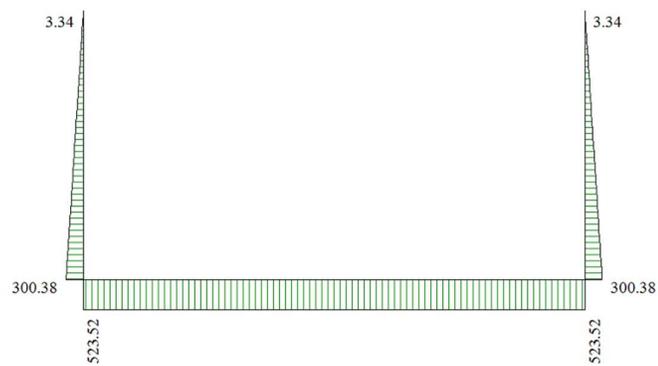


Figura 5 – Involuppo sforzo normale SLU

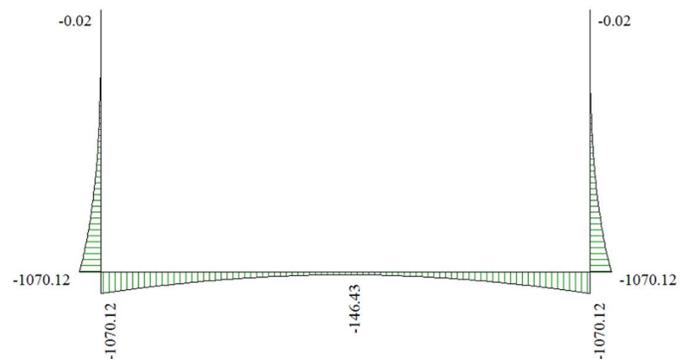


Figura 6 – Involuppo momento flettente SLE

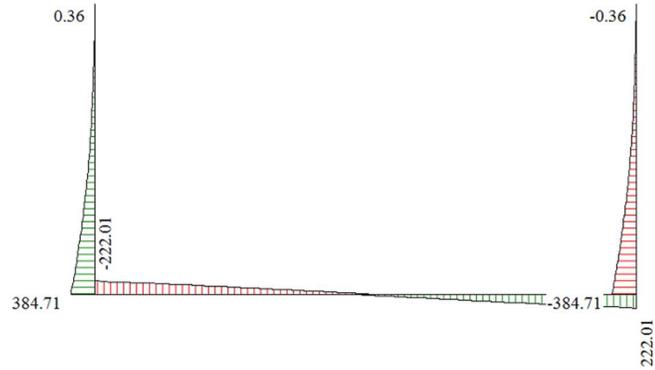


Figura 7 – Involuppo taglio SLE

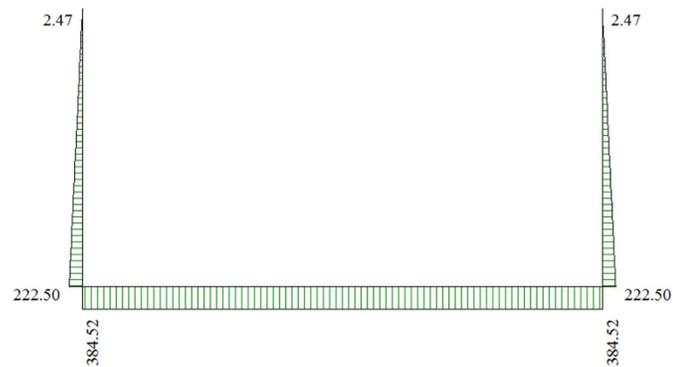
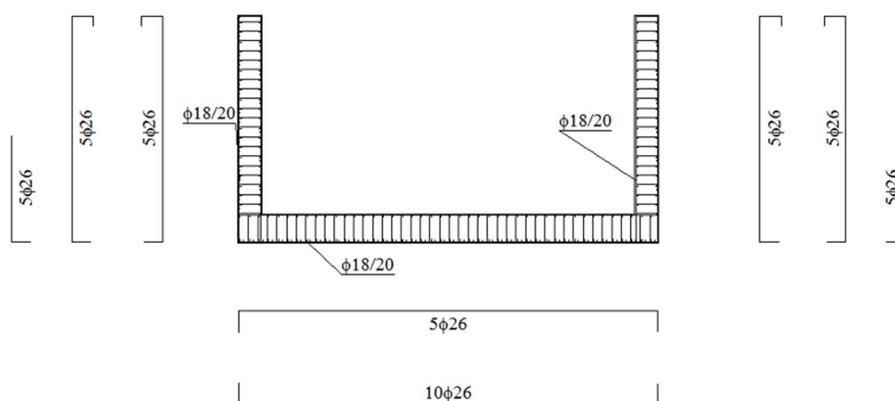


Figura 8 – Involuppo sforzo normale SLE

6.9 Schema armature

Nello schema sottostante vengono riportate le armature progettate (riferite alla profondità di calcolo pari a 1 m). L'armatura a taglio della fondazione e dei piedritti è costituita da spilli $\phi 12/20 \times 20$.



6.10 Verifiche strutturali

Simbologia adottata ed unità di misura

- X Ascissa/Ordinata sezione, espresso in cm
- A_{fi} Area armatura inferiore, espresse in cmq
- A_{fs} Area armatura superiore, espresse in cmq
- CS Coeff. di sicurezza sezione
- 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 MPa
- σ_{fs} Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in MPa
- σ_c Tensione nel calcestruzzo, espresse in MPa

6.10.1 Fondazione

Inviluppo verifiche SLU

- Verifica a presso-flessione

Base sezione $B = 100 \text{ cm}$

Altezza sezione $H = 120.00 \text{ cm}$

X	A_{fi}	A_{fs}	CS
0.50	53.09	26.55	1.84
4.65	53.09	26.55	3.60
8.80	53.09	26.55	10.79
12.95	53.09	26.55	4.88
17.10	53.09	26.55	1.84

- Verifica a taglio

Larghezza sezione	$b =$	100 cm
Altezza sezione	$h =$	120 cm
Copriferro di calcolo	$c =$	5.0 cm
Area di una staffa	$A_s =$	1.13 cm ²
Numero bracci	$nb =$	5
$A_s \times nb =$	$A_{sw} =$	5.65 cm ²
Passo delle staffe	$p =$	20 cm
Inclinazione del puntone compresso	$\theta =$	45 °
Angolo inclinazione staffe	$\alpha =$	90 °
Sforzo di compressione agente (+)	$N_{cd} =$	0 kN
Coefficiente di maggiorazione $f(N_{cd})$	$\alpha_c =$	1.00
Braccio delle armature	$d =$	115 cm
Resistenza di calcolo a compressione	$f'_{cd} =$	70.55 daN/cm ²
Tensione di compressione	$\sigma_{cp} =$	0.00 daN/cm ²
Resistenza a taglio-trazione	$V_{Rsd} =$	1144.13 kN

Resistenza a taglio-compressione

$$V_{Rcd} = 3650.96 \text{ kN}$$

Resistenza a taglio della sezione

$$V_{Rd} = 1144.13 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = 1141.1 \text{ kN} > V_{Ed} = 299.8 \text{ kN}$$

Verifica soddisfatta

Inviluppo verifiche SLE

- Verifica delle tensioni

Base sezione $B = 100 \text{ cm}$

Altezza sezione $H = 120.00 \text{ cm}$

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.50	53.09	26.55	5.442	161.829	71.072
4.65	53.09	26.55	2.072	39.856	27.989
8.80	53.09	26.55	0.863	4.206	12.198
12.95	53.09	26.55	2.072	39.856	27.989
17.10	53.09	26.55	5.442	161.829	71.072

Le tensioni del calcestruzzo e dell'acciaio sono minori dei limiti di normativa.

- Verifica a fessurazione



N*	x(m)	A _{fi} [cmq]	A _{fs} [cmq]	M _{pj} [kNm]	M[kNm]	Epsm(%)	sm[mm]	w[mm]
1	0.50	53.09	26.55	411.7080	948.6372	0.0590	111.21	0.112
2	0.58	53.09	26.55	411.7080	930.2499	0.0572	111.21	0.108
3	0.67	53.09	26.55	411.7080	912.1727	0.0554	111.21	0.105
4	0.75	53.09	26.55	411.7080	894.4065	0.0536	111.21	0.101
5	0.83	53.09	26.55	411.7080	876.9526	0.0519	111.21	0.098
6	0.92	53.09	26.55	411.7080	859.8119	0.0502	111.21	0.095
7	1.00	53.09	26.55	411.7080	842.9855	0.0485	111.21	0.092
8	1.10	53.09	26.55	411.7080	823.3557	0.0465	111.21	0.088
9	1.20	53.09	26.55	411.7080	803.9664	0.0445	111.21	0.084

Ambiente: moderatamente aggressivo
Armatura: poco sensibile

11 SLE1

w max = 0.134 mm
w lim = 100.000 mm

$$w = 0.134 \text{ mm} < 0.200 \text{ mm} = w_1$$

Verifica soddisfatta

6.10.2 Piedritti

Inviluppo verifiche SLU

- Verifica a presso-flessione

Base sezione $B = 100 \text{ cm}$

Altezza sezione $H = 100.00 \text{ cm}$

Y	A_{fi}	A_{fs}	CS
0.60	26.55	53.09	1.37
5.05	26.55	26.55	3.37
9.50	26.55	26.55	1000.00

- Verifica a taglio

Larghezza sezione	$b =$	100 cm
Altezza sezione	$h =$	100 cm
Copriferro di calcolo	$c =$	5.0 cm
Area di una staffa	$A_s =$	1.13 cm ²
Numero bracci	$nb =$	5
$A_s \times nb =$	$A_{sw} =$	5.65 cm ²
Passo delle staffe	$p =$	20 cm
Inclinazione del puntone compresso	$\theta =$	45 °
Angolo inclinazione staffe	$\alpha =$	90 °
Sforzo di compressione agente (+)	$N_{cd} =$	0 kN
Coefficiente di maggiorazione $f(N_{ed})$	$\alpha_c =$	1.00
Braccio delle armature	$d =$	95 cm
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	70.55 daN/cm ²
Tensione di compressione	$\sigma_{cp} =$	0.00 daN/cm ²
Resistenza a taglio-trazione	$V_{Rsd} =$	945.15 kN
Resistenza a taglio-compressione	$V_{Rcd} =$	3016.01 kN
Resistenza a taglio della sezione	$V_{Rd} =$	945.15 kN

$$V_{Rd} = 945.1 \text{ kN} > V_{Ed} = 523.8 \text{ kN}$$

Verifica soddisfatta

Inviluppo verifiche SLE

- Verifica delle tensioni

Base sezione $B = 100 \text{ cm}$

Altezza sezione $H = 100.00 \text{ cm}$

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.60	26.55	53.09	7.161	90.389	216.036
5.05	26.55	26.55	1.147	14.337	37.256
9.50	26.55	26.55	0.000	0.000	0.000

Le tensioni del calcestruzzo e dell'acciaio sono minori dei limiti di normativa.

- Verifica a fessurazione



N*	x[m]	Afj[cmq]	Afs[cmq]	Mpj[kNm]	M[kNm]	Epsm(%)	sm(mm)	w(mm)
1	0.60	26.55	53.09	-294.1898	-1070.1164	0.1005	111.21	0.190
2	0.70	26.55	53.09	-294.1898	-1032.5490	0.0964	111.21	0.182
3	0.80	26.55	53.09	-294.1898	-995.9273	0.0924	111.21	0.175
4	0.90	26.55	53.09	-294.1898	-960.2382	0.0885	111.21	0.167
5	1.00	26.55	53.09	-294.1898	-925.4686	0.0848	111.21	0.160
6	1.09	26.55	53.09	-294.1898	-891.6054	0.0810	111.21	0.153
7	1.19	26.55	53.09	-294.1898	-858.6358	0.0774	111.21	0.146
8	1.29	26.55	53.09	-294.1898	-826.5467	0.0739	111.21	0.140
9	1.39	26.55	53.09	-294.1898	-795.3251	0.0704	111.21	0.133

Ambiente: moderatamente aggressivo
Armatura: poco sensibile

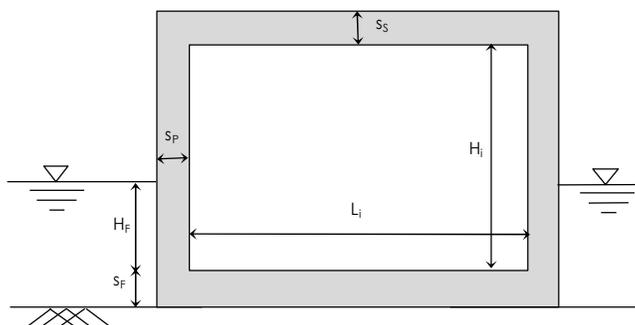
12 SLEs

w max = 0.190 mm
w lim = 100.000 mm

$$w = 0.190 \text{ mm} < 0.200 \text{ mm} = w_1$$

Verifica soddisfatta

6.11 Verifica a sollevamento



Profondità di calcolo	$p =$	1.00 [m]
Larghezza interna	$L_i =$	10.00 [m]
Altezza interna	$H_i =$	8.30 [m]
Spessore fondazione	$S_F =$	1.20 [m]
Spessore piedritti	$S_P =$	1.00 [m]
Spessore soletta	$S_S =$	0.00 [m]
Altezza falda (da estradosso fondazione)	$H_F =$	4.60 [m]
Altezza ricoprimento	$H_R =$	1.10 [m]
Peso specifico terreno ricoprimento	$\gamma_R =$	19.0 [kN/m ³]
Larghezza ricoprimento	$L_R =$	10.00 [m]
Peso specifico terreno	$\gamma =$	20 [kN/m ³]
Angolo d'attrito terreno	$\phi =$	42 [°]
Coefficiente parziale angolo d'attrito	$\gamma_\phi =$	1.25 [-]
Angolo d'attrito di progetto	$\phi_d =$	35.8 [°]
Coefficiente di spinta a riposo	$k_0 =$	0.416 [-]
Tensione orizzontale media sui piedritti	$\sigma_N =$	39.5 [kN/m ²]
Coefficiente d'attrito laterale	$\mu_l =$	0.442 [-]
Coefficiente parziale azioni stabilizzanti	$\gamma_{G1,stab} =$	0.9 [-]
Coefficiente parziale azioni instabilizzanti	$\gamma_{G1,inst} =$	1.1 [-]
Peso specifico calcestruzzo	$\gamma_{CLS} =$	25 [kN/m ³]
Peso specifico acqua	$\gamma_W =$	10 [kN/m ³]

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI
AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	39 di 201

Azione stabilizzante di progetto

$$G_{stb,d} = 1183.9 \text{ [kN]}$$

Azione instabilizzante di progetto

$$V_{inst,d} = 765.6 \text{ [kN]}$$

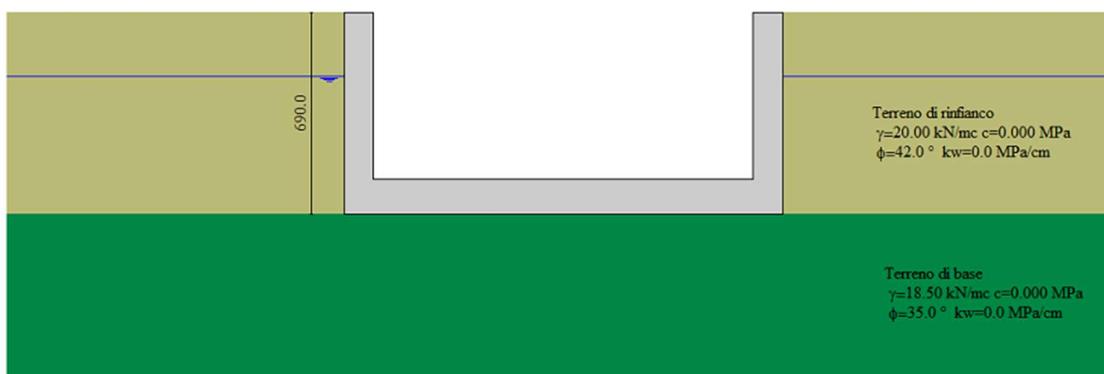
Verifica

$$(G_{stb,d} + R_d) / V_{inst,d} = \mathbf{1.55 \text{ ok}}$$

7 MURO TIPO 2

Il calcolo dell'opera è stato effettuato tramite il software SCAT 10.0 distribuito dalla Aztec Informatica. È stata analizzata una striscia di muro della lunghezza di 1 m.

7.1 Terreni



Strato di rinfiango

Descrizione	Terreno di rinfiango	
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	21.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	42.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	28.00	[°]
Coesione	0.000	[MPa]
Costante di Winkler	0.034	[MPa/cm]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	18.5000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.5000	[kN/mc]

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	41 di 201

Angolo di attrito 35.00 [°]

Angolo di attrito terreno struttura 23.33 [°]

Coesione 0.000 [MPa]

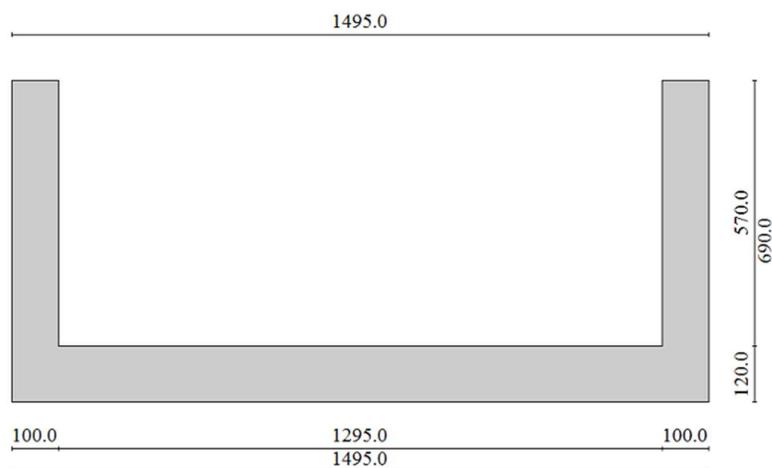
Costante di Winkler 0.034 [MPa/cm]

Tensione ammissibile 0.200 [MPa]

Falda

Quota falda (rispetto al piano di posa) 4.70 [m]

7.2 Geometria



Altezza esterna 6.90 [m]

Larghezza esterna 14.95 [m]

Lunghezza mensola di fondazione sinistra 0.00 [m]

Lunghezza mensola di fondazione destra 0.00 [m]

Spessore piedritto sinistro 1.00 [m]

Spessore piedritto destro 1.00 [m]

Spessore fondazione 1.20 [m]

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI NOVARA 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO					
	NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 11 CL	DOCUMENTO SL0100 003	REV. A

7.3 Metodi di calcolo

7.3.1 Spinta sui piedritti

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 a riposo

Si assume che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo. 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.

Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità z e la spinta totale sulla parete di altezza H valgono

$$\sigma = \gamma z k_0 + p_v k_0$$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI NOVARA 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO					
	NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 11 CL	DOCUMENTO SL0100 003	REV. A

$$S = 1/2 \gamma H^2 k_0 + p_v k_0 H$$

dove p_v è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

Spinta in presenza di sisma: formula di Wood

Spinta del terreno nel caso di strutture rigide. Nel caso di strutture rigide completamente vincolate, in modo tale che non può svilupparsi nel terreno uno stato di spinta attiva, nonché nel caso di muri verticali con terrapieno a superficie orizzontale, 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.

7.3.2 Strategia di soluzione

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.

Il terreno di rinfianco e di fondazione viene invece schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.

A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento, K_e , si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura K. Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali p.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI NOVARA 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO					
	NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 11 CL	DOCUMENTO SL0100 003	REV. A

Indicando con u il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma

$$K u = p$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti u

$$u = K^{-1} p$$

Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

7.4 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)

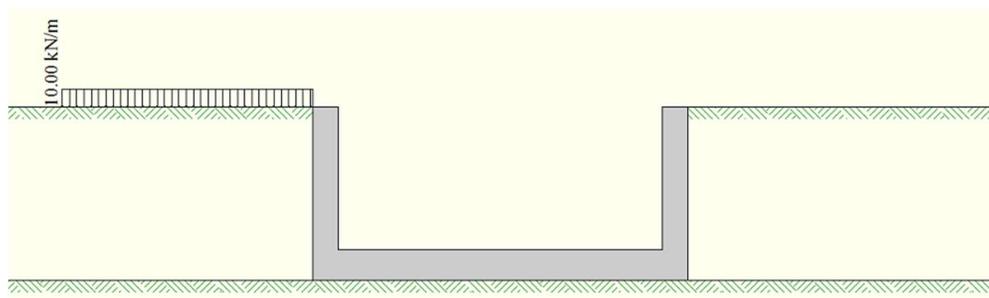
Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n°6 (Spinta falda)

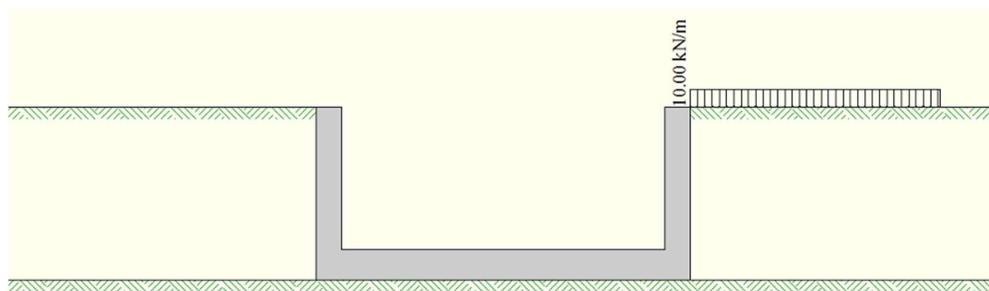
Condizione di carico n° 7 (Carico 1)

Distr Terreno $X_i = -10.00$ $X_f = 0.00$ $V_{ni} = 10.00$ $V_{nf} = 10.00$



Condizione di carico n° 8 (Carico 2)

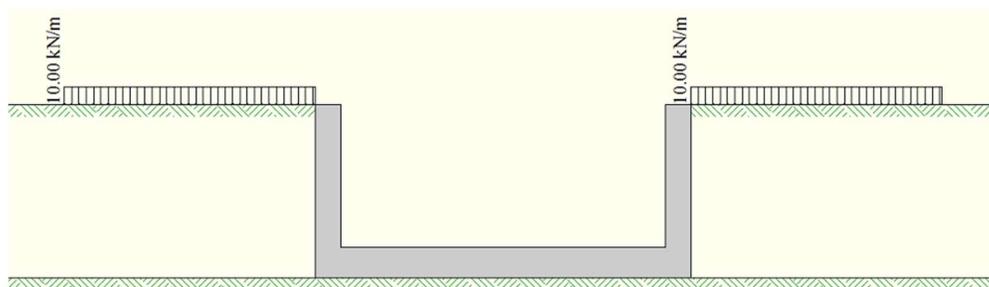
Distr Terreno $X_i = 14.95$ $X_f = 24.95$ $V_{ni} = 10.00$ $V_{nf} = 10.00$



Condizione di carico n° 9 (Carico 1+2)

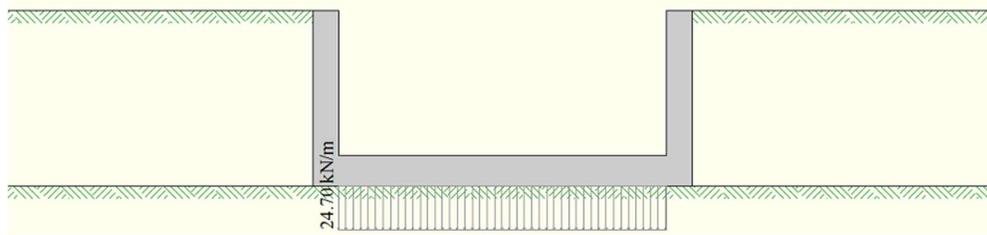
Distr Terreno $X_i = -10.00$ $X_f = 0.00$ $V_{ni} = 10.00$ $V_{nf} = 10.00$

Distr Terreno $X_i = 14.95$ $X_f = 24.95$ $V_{ni} = 10.00$ $V_{nf} = 10.00$



Condizione di carico n° 10 (Ricoprimento)

Distr Fondaz. $X_i = 1.00$ $X_f = 13.95$ $V_{ni} = 24.70$ $V_{nf} = 24.70$ $V_{ti} = 0.00$ $V_{tf} = 0.00$



7.5 Azione sismica

Per la definizione dell'azione sismica sono stati considerati i seguenti parametri:

Sito	Novara
Vita nominale, V_N	75 anni
Coefficiente d'uso, C_U	1.50
Categoria stratigrafica	C
Categoria topografica	T1

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.44 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S_s)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (S_t)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * S_t * S_s) = 6.74$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 3.37$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare
Spinta sismica	Wood

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI NOVARA 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO					
	NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 11 CL	DOCUMENTO SL0100 003	REV. A

7.6 Combinazioni di carico

Simbologia adottata

- γ Coefficiente di partecipazione della condizione
- Ψ Coefficiente di combinazione della condizione
- C Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Norme Tecniche 2018 – Approccio 2 (A1+M1+R3)

Simbologia adottata

- γ_{G1sfav} Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
- γ_{G1fav} Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
- γ_{G2sfav} Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
- γ_{G2fav} Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
- γ_Q Coefficiente parziale sulle azioni variabili
- $\gamma_{\tan\phi'}$ Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
- $\gamma_{c'}$ Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
- γ_{cu} Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
- γ_{qu} Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.35
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.50
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00

Coeff. di combinazione $\Psi_0 = 0.75$ $\Psi_1 = 0.75$ $\Psi_2 = 0.00$

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Spinta falda	1.35	1.00	1.35
Ricoprimento	1.35	1.00	1.35
Carico 1	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Spinta falda	1.35	1.00	1.35
Ricoprimento	1.35	1.00	1.35
Carico 2	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Spinta falda	1.35	1.00	1.35
Ricoprimento	1.35	1.00	1.35
Carico 1+2	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	51 di 201

Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 1	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 8 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 9 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 1+2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 10 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 1	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 2	1.00	1.00	1.00

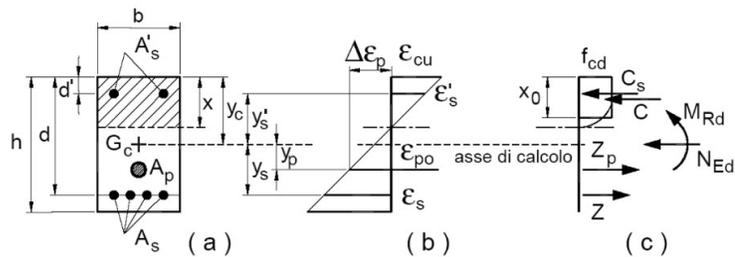
Combinazione n° 12 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 1+2	1.00	1.00	1.00

7.7 Impostazioni di progetto

Verifica a pressoflessione

La determinazione della capacità resistente a flessione/pressoflessione della generica sezione, viene effettuata con i criteri di cui al punto 4.1.2.1.2.4 delle NTC2018, secondo quanto riportato schematicamente nelle figure seguito, tenendo conto dei valori delle resistenze e deformazioni di calcolo riportate al paragrafo dedicato alle caratteristiche dei materiali:



La verifica consisterà nel controllare il soddisfacimento della seguente condizione:

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

dove

M_{Rd} è il valore di calcolo del momento resistente corrispondente a N_{Ed} ;

N_{Ed} è il valore di calcolo della componente assiale (sforzo normale) dell'azione;

M_{Ed} è il valore di calcolo della componente flettente dell'azione.

Verifica a taglio

La resistenza a taglio V_{Rd} della membratura priva di armatura specifica risulta pari a:

$$V_{Rd} = \left\{ 0.18 \cdot k \cdot \frac{(100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq v_{\min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \cdot b_w d$$

dove:

$$v_{\min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

$$k = 1 + (200 / d)^{1/2} \leq 2$$

$$\rho_l = A_{sw} / (b_w \cdot d)$$

d = altezza utile per piedritti soletta superiore ed inferiore;

b_w = larghezza utile della sezione ai fini del taglio.

In presenza di armatura, invece, la resistenza a taglio V_{Rd} è il minimo tra la resistenza a taglio trazione V_{Rsd} e la resistenza a taglio compressione V_{Rcd}

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}' \cdot \frac{(\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta)}{(1 + \text{ctg }^2 \theta)}$$

con $1 \leq \text{ctg } \theta \leq 2,5$.

7.8 Involuppo sollecitazioni

Involuppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.50	-577.76	-355.02	-211.06	-151.12	189.18	286.64
3.99	-159.88	24.67	-100.33	-66.74	189.18	286.64
7.48	-30.51	148.11	-4.84	8.75	189.18	286.64
10.96	-150.52	24.67	69.74	104.20	189.18	286.64
14.45	-577.76	-355.02	151.09	211.06	189.18	286.64

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.60	-577.76	-355.02	189.26	286.76	152.19	212.63
3.75	-80.59	-35.49	35.94	64.58	76.09	106.31
6.90	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]
0.60	-577.76	-355.02	-286.76	-189.26	152.19	212.62
3.75	-72.53	-35.49	-64.15	-35.94	76.09	106.31
6.90	0.00	0.00	-1.71	0.00	0.00	0.00

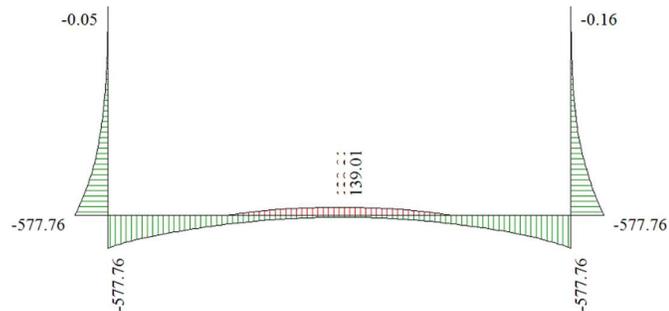


Figura 9 – Inviluppo momento flettente SLU

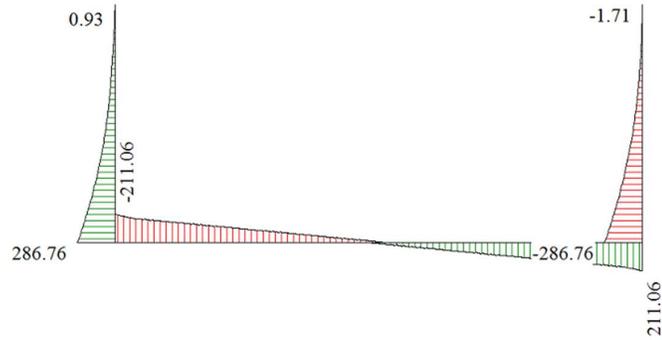


Figura 10 – Involuppo taglio SLU

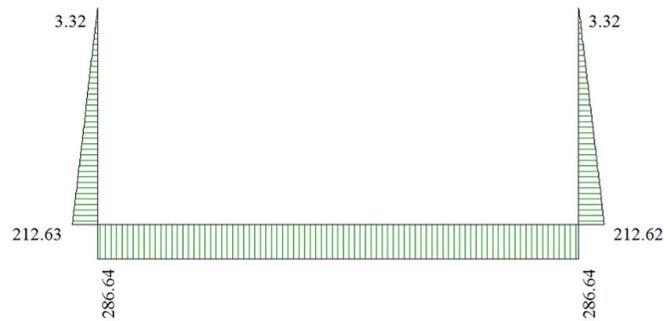


Figura 11 – Involuppo sforzo normale SLU

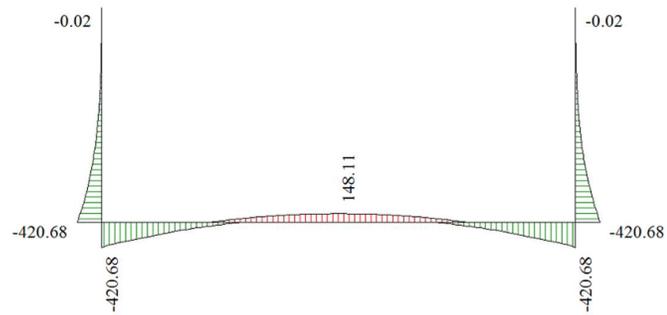


Figura 12 – Involuppo momento flettente SLE

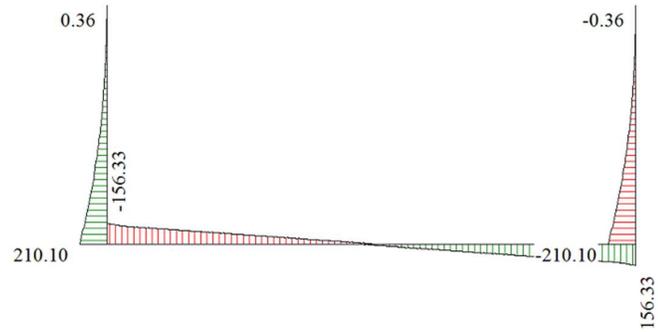


Figura 13 – Involuppo taglio SLE

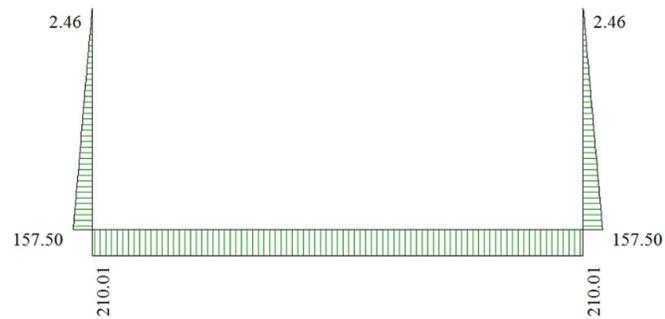
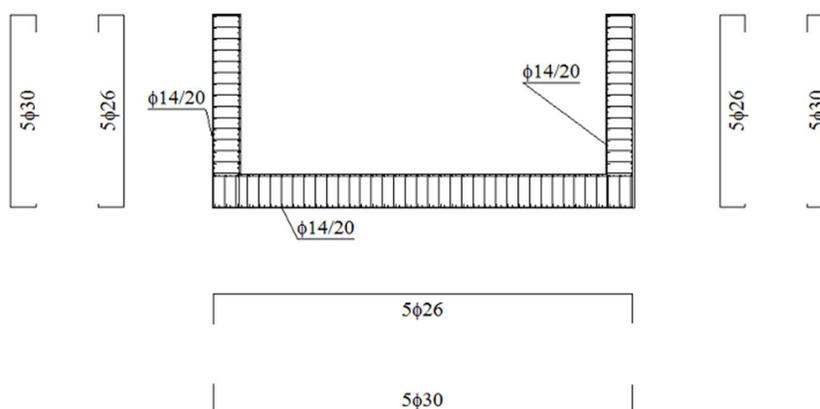


Figura 14 – Involuppo sforzo normale SLE

7.9 Schema armature

Nello schema sottostante vengono riportate le armature progettate (riferite alla profondità di calcolo pari a 1 m). L'armatura a taglio della fondazione e dei piedritti è costituita da spilli $\phi 12/20 \times 40$.



7.10 Verifiche strutturali

Simbologia adottata ed unità di misura

X Ascissa/Ordinata sezione, espresso in cm

A_{fi} Area armatura inferiore, espresse in cmq

A_{fs} Area armatura superiore, espresse in cmq

CS Coeff. di sicurezza sezione

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 MPa

σ_{fs} Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in MPa

σ_c Tensione nel calcestruzzo, espresse in MPa

7.10.1 Fondazione

Inviluppo verifiche SLU

- Verifica a presso-flessione

Base sezione $B = 100 \text{ cm}$

Altezza sezione $H = 120.00 \text{ cm}$

X	A_{fi}	A_{fs}	CS
0.50	35.34	26.55	3.49
3.99	35.34	26.55	12.62
7.48	35.34	26.55	27.08
10.96	35.34	26.55	13.82
14.45	35.34	26.55	3.49

- Verifica a taglio

Larghezza sezione	$b =$	100 cm
Altezza sezione	$h =$	120 cm
Copriferro di calcolo	$c =$	5.0 cm
Area di una staffa	$A_s =$	1.13 cm ²
Numero bracci	$nb =$	5
$A_s \times nb =$	$A_{sw} =$	5.65 cm ²
Passo delle staffe	$p =$	40 cm
Inclinazione del puntone compresso	$\theta =$	45 °
Angolo inclinazione staffe	$\alpha =$	90 °
Sforzo di compressione agente (+)	$N_{ed} =$	0 kN
Coefficiente di maggiorazione $f(N_{ed})$	$\alpha_c =$	1.00
Braccio delle armature	$d =$	115 cm
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	70.55 daN/cm ²
Tensione di compressione	$\sigma_{cp} =$	0.00 daN/cm ²
Resistenza a taglio-trazione	$V_{Rsd} =$	572.06 kN

Resistenza a taglio-compressione $V_{Rcd} = 3650.96$ kN
 Resistenza a taglio della sezione $V_{Rd} = 572.06$ kN

$V_{Rd} = 572.0$ kN > $V_{Ed} = 211.1$ kN Verifica soddisfatta

Inviluppo verifiche SLE

- Verifica delle tensioni

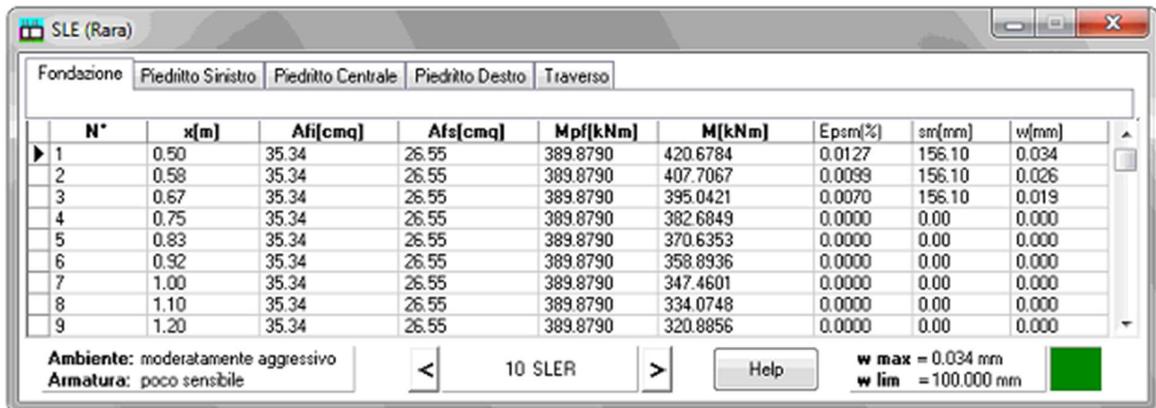
Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 120.00$ cm

X	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0.50	35.34	26.55	2.471	86.146	31.726
3.99	35.34	26.55	0.302	3.316	4.352
7.48	35.34	26.55	0.920	12.241	21.938
10.96	35.34	26.55	0.302	3.316	4.352
14.45	35.34	26.55	2.471	86.146	31.726

Le tensioni del calcestruzzo e dell'acciaio sono minori dei limiti di normativa.

- Verifica a fessurazione



N*	x[m]	Af[cmq]	Afs[cmq]	Mpf[kNm]	M[kNm]	Epsm[%]	sm[mm]	w[mm]
1	0.50	35.34	26.55	389.8790	420.6784	0.0127	156.10	0.034
2	0.58	35.34	26.55	389.8790	407.7067	0.0099	156.10	0.026
3	0.67	35.34	26.55	389.8790	395.0421	0.0070	156.10	0.019
4	0.75	35.34	26.55	389.8790	382.6849	0.0000	0.00	0.000
5	0.83	35.34	26.55	389.8790	370.6353	0.0000	0.00	0.000
6	0.92	35.34	26.55	389.8790	358.8936	0.0000	0.00	0.000
7	1.00	35.34	26.55	389.8790	347.4601	0.0000	0.00	0.000
8	1.10	35.34	26.55	389.8790	334.0748	0.0000	0.00	0.000
9	1.20	35.34	26.55	389.8790	320.8856	0.0000	0.00	0.000

Ambiente: moderatamente aggressivo
 Armatura: poco sensibile

10 SLEs

w max = 0.034 mm
 w lim = 100.000 mm

$w = 0.034$ mm < 0.200 mm = w_1 Verifica soddisfatta

7.10.2 Piedritti

Inviluppo verifiche SLU

- Verifica a presso-flessione

Base sezione $B = 100 \text{ cm}$

Altezza sezione $H = 100.00 \text{ cm}$

Y	A_{fi}	A_{fs}	CS
0.60	26.55	35.34	2.55
3.75	26.55	35.34	11.96
6.90	26.55	35.34	1000.00

- Verifica a taglio

Larghezza sezione	$b =$	100 cm
Altezza sezione	$h =$	100 cm
Copriferro di calcolo	$c =$	5.0 cm
Area di una staffa	$A_s =$	1.13 cm ²
Numero bracci	$nb =$	5
$A_s \times nb =$	$A_{sw} =$	5.65 cm ²
Passo delle staffe	$p =$	40 cm
Inclinazione del puntone compresso	$\theta =$	45 °
Angolo inclinazione staffe	$\alpha =$	90 °
Sforzo di compressione agente (+)	$N_{cd} =$	0 kN
Coefficiente di maggiorazione $f(N_{ed})$	$\alpha_c =$	1.00
Braccio delle armature	$d =$	95 cm
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	70.55 daN/cm ²
Tensione di compressione	$\sigma_{cp} =$	0.00 daN/cm ²
Resistenza a taglio-trazione	$V_{Rsd} =$	472.57 kN
Resistenza a taglio-compressione	$V_{Rcd} =$	3016.01 kN
Resistenza a taglio della sezione	$V_{Rd} =$	472.57 kN

$$V_{Rd} = 472.5 \text{ kN} > V_{Ed} = 286.8 \text{ kN}$$

Verifica soddisfatta

Inviluppo verifiche SLE

- Verifica delle tensioni

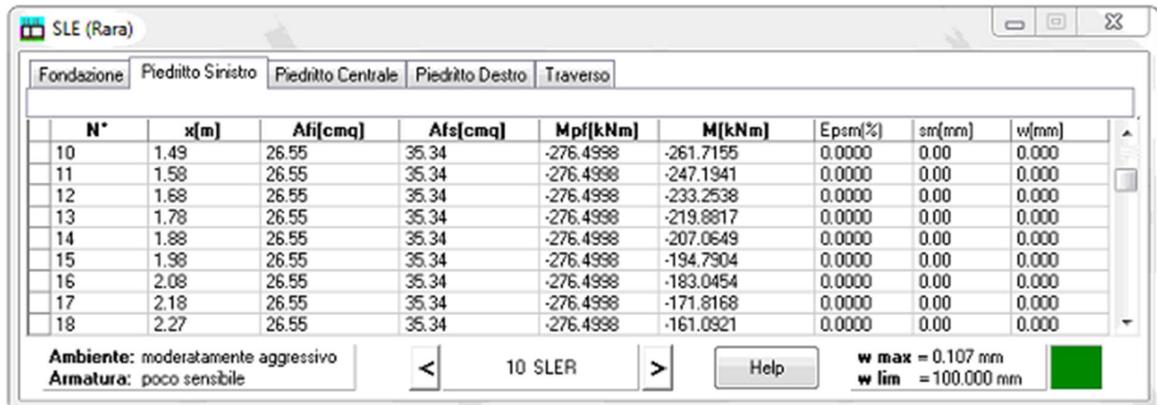
Base sezione $B = 100 \text{ cm}$

Altezza sezione $H = 100.00 \text{ cm}$

X	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0.60	26.55	35.34	3.274	40.396	116.352
3.75	26.55	35.34	0.428	5.663	7.835
6.90	26.55	35.34	0.000	0.000	0.000

Le tensioni del calcestruzzo e dell'acciaio sono minori dei limiti di normativa.

- Verifica a fessurazione



N*	x[m]	Afi[cmq]	Afs[cmq]	Mpf[kNm]	M[kNm]	Epsm(%)	sm(mm)	w(mm)
10	1.49	26.55	35.34	-276.4998	-261.7155	0.0000	0.00	0.000
11	1.58	26.55	35.34	-276.4998	-247.1941	0.0000	0.00	0.000
12	1.68	26.55	35.34	-276.4998	-233.2538	0.0000	0.00	0.000
13	1.78	26.55	35.34	-276.4998	-219.8817	0.0000	0.00	0.000
14	1.88	26.55	35.34	-276.4998	-207.0649	0.0000	0.00	0.000
15	1.98	26.55	35.34	-276.4998	-194.7904	0.0000	0.00	0.000
16	2.08	26.55	35.34	-276.4998	-183.0454	0.0000	0.00	0.000
17	2.18	26.55	35.34	-276.4998	-171.8168	0.0000	0.00	0.000
18	2.27	26.55	35.34	-276.4998	-161.0921	0.0000	0.00	0.000

Ambiente: moderatamente aggressivo
Armatura: poco sensibile

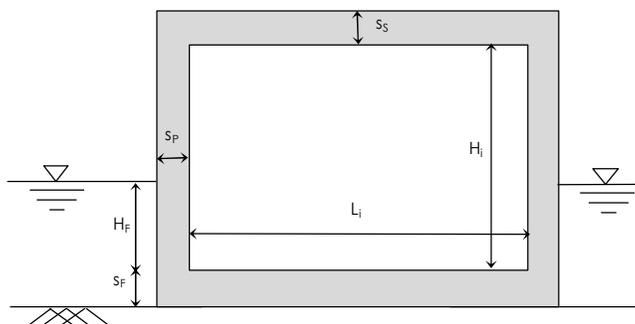
10 SLEs

w max = 0.107 mm
w lim = 100.000 mm

$$w = 0.107 \text{ mm} < 0.200 \text{ mm} = w_1$$

Verifica soddisfatta

7.11 Verifica a sollevamento



Profondità di calcolo	$p =$	1.00 [m]
Larghezza interna	$L_i =$	12.95 [m]
Altezza interna	$H_i =$	5.70 [m]
Spessore fondazione	$S_F =$	1.20 [m]
Spessore piedritti	$S_P =$	1.00 [m]
Spessore soletta	$S_S =$	0.00 [m]
Altezza falda (da estradosso fondazione)	$H_F =$	3.50 [m]
Altezza ricoprimento	$H_R =$	1.30 [m]
Peso specifico terreno ricoprimento	$\gamma_R =$	19.0 [kN/m ³]
Larghezza ricoprimento	$L_R =$	12.95 [m]
Peso specifico terreno	$\gamma =$	20 [kN/m ³]
Angolo d'attrito terreno	$\phi =$	42 [°]
Coefficiente parziale angolo d'attrito	$\gamma_\phi =$	1.25 [-]
Angolo d'attrito di progetto	$\phi_d =$	35.8 [°]
Coefficiente di spinta a riposo	$k_0 =$	0.416 [-]
Tensione orizzontale media sui piedritti	$\sigma_N =$	28.7 [kN/m ²]
Coefficiente d'attrito laterale	$\mu_l =$	0.442 [-]
Coefficiente parziale azioni stabilizzanti	$\gamma_{G1,stab} =$	0.9 [-]
Coefficiente parziale azioni instabilizzanti	$\gamma_{G1,inst} =$	1.1 [-]
Peso specifico calcestruzzo	$\gamma_{CLS} =$	25 [kN/m ³]
Peso specifico acqua	$\gamma_W =$	10 [kN/m ³]

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI
AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	64 di 201

Azione stabilizzante di progetto

$$G_{stb,d} = 1105.4 \text{ [kN]}$$

Azione instabilizzante di progetto

$$V_{inst,d} = 772.9 \text{ [kN]}$$

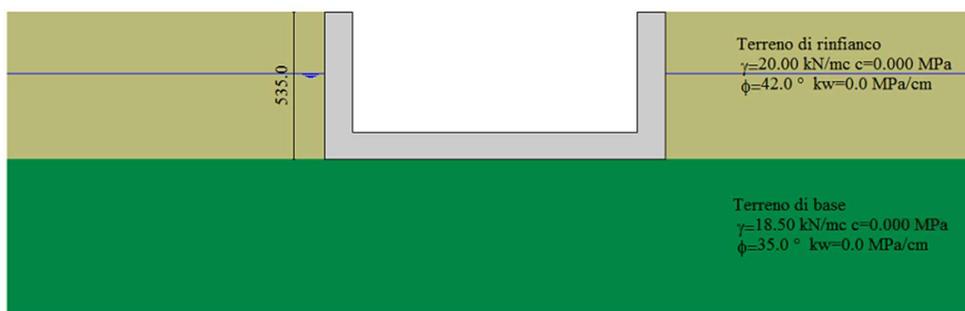
Verifica

$$(G_{stb,d} + R_d) / V_{inst,d} = \mathbf{1.43} \text{ ok}$$

8 MURO TIPO 3

Il calcolo dell'opera è stato effettuato tramite il software SCAT 10.0 distribuito dalla Aztec Informatica. È stata analizzata una striscia di muro della lunghezza di 1 m.

8.1 Terreni



Strato di rinfiaccio

Descrizione	Terreno di rinfiaccio	
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	21.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	42.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	28.00	[°]
Coesione	0.000	[MPa]
Costante di Winkler	0.034	[MPa/cm]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	18.5000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.5000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]

Angolo di attrito terreno struttura 23.33 [°]

Coesione 0.000 [MPa]

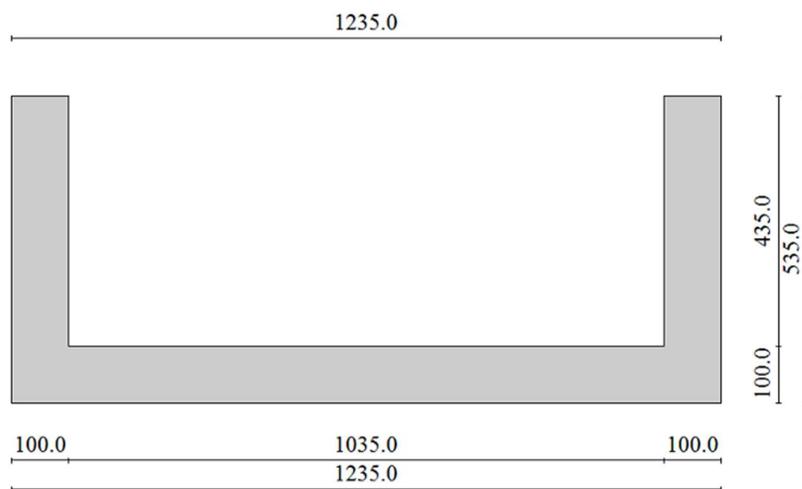
Costante di Winkler 0.034 [MPa/cm]

Tensione ammissibile 0.200 [MPa]

Falda

Quota falda (rispetto al piano di posa) 3.12 [m]

8.2 Geometria



Altezza esterna 5.35 [m]

Larghezza esterna 12.35 [m]

Lunghezza mensola di fondazione sinistra 0.00 [m]

Lunghezza mensola di fondazione destra 0.00 [m]

Spessore piedritto sinistro 1.00 [m]

Spessore piedritto destro 1.00 [m]

Spessore fondazione 1.00 [m]

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI NOVARA 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO					
	NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 11 CL	DOCUMENTO SL0100 003	REV. A

8.3 Metodi di calcolo

8.3.1 Spinta sui piedritti

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 a riposo

Si assume che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo. 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.

Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità z e la spinta totale sulla parete di altezza H valgono

$$\sigma = \gamma z k_0 + p_v k_0$$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI NOVARA 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO					
	NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 11 CL	DOCUMENTO SL0100 003	REV. A

$$S = 1/2 \gamma H^2 k_0 + p_v k_0 H$$

dove p_v è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

Spinta in presenza di sisma: formula di Wood

Spinta del terreno nel caso di strutture rigide. Nel caso di strutture rigide completamente vincolate, in modo tale che non può svilupparsi nel terreno uno stato di spinta attiva, nonché nel caso di muri verticali con terrapieno a superficie orizzontale, 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.

8.3.2 Strategia di soluzione

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.

Il terreno di rinfianco e di fondazione viene invece schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.

A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento, K_e , si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura K. Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali p.

	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI NOVARA 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO					
	NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 11 CL	DOCUMENTO SL0100 003	REV. A

Indicando con u il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma

$$K u = p$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti u

$$u = K^{-1} p$$

Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

8.4 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)

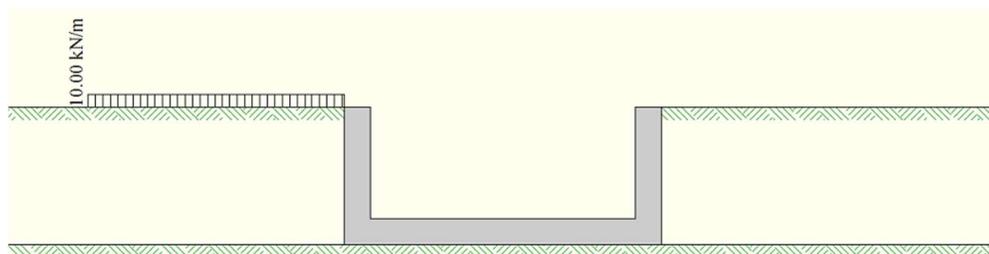
Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n°6 (Spinta falda)

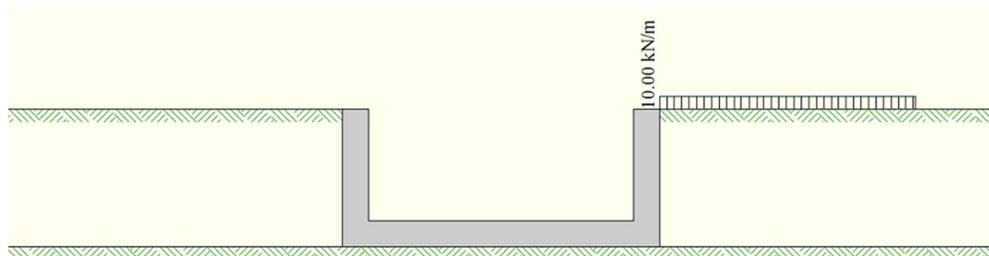
Condizione di carico n° 7 (Carico 1)

Distr Terreno $X_i = -10.00$ $X_f = 0.00$ $V_{ni} = 10.00$ $V_{nf} = 10.00$



Condizione di carico n° 8 (Carico 2)

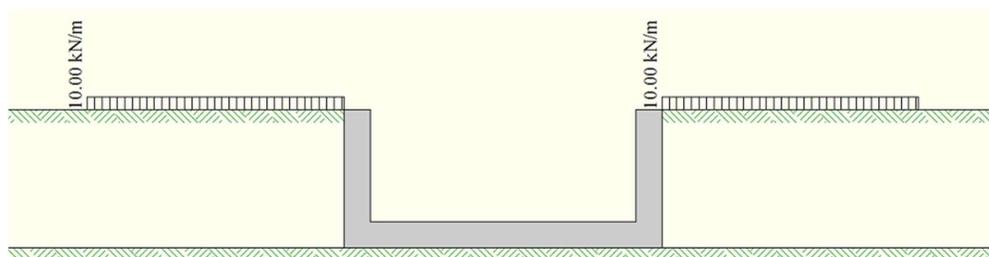
Distr Terreno $X_i = 12.35$ $X_f = 22.35$ $V_{ni} = 10.00$ $V_{nf} = 10.00$



Condizione di carico n° 9 (Carico 1+2)

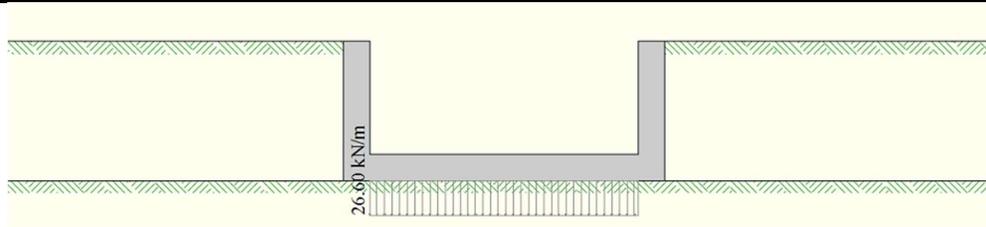
Distr Terreno $X_i = -10.00$ $X_f = 0.00$ $V_{ni} = 10.00$ $V_{nf} = 10.00$

Distr Terreno $X_i = 12.35$ $X_f = 22.35$ $V_{ni} = 10.00$ $V_{nf} = 10.00$



Condizione di carico n° 10 (Ricoprimento)

Distr Fondaz. $X_i = 1.00$ $X_f = 11.35$ $V_{ni} = 26.60$ $V_{nf} = 26.60$ $V_{ti} = 0.00$ $V_{tf} = 0.00$



8.5 Azione sismica

Per la definizione dell'azione sismica sono stati considerati i seguenti parametri:

Sito	Novara
Vita nominale, V_N	75 anni
Coefficiente d'uso, C_U	1.50
Categoria stratigrafica	C
Categoria topografica	T1

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.44 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S_s)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (S_t)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * S_t * S_s) = 6.74$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 3.37$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare
Spinta sismica	Wood

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI NOVARA 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO					
	NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 11 CL	DOCUMENTO SL0100 003	REV. A

8.6 Combinazioni di carico

Simbologia adottata

- γ Coefficiente di partecipazione della condizione
- Ψ Coefficiente di combinazione della condizione
- C Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Norme Tecniche 2018 – Approccio 2 (A1+M1+R3)

Simbologia adottata

- γ_{G1sfav} Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
- γ_{G1fav} Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
- γ_{G2sfav} Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
- γ_{G2fav} Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
- γ_Q Coefficiente parziale sulle azioni variabili
- $\gamma_{\tan\phi'}$ Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
- $\gamma_{c'}$ Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
- γ_{cu} Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
- γ_{qu} Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.35
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.50
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00

Coeff. di combinazione $\Psi_0 = 0.75$ $\Psi_1 = 0.75$ $\Psi_2 = 0.00$

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Spinta falda	1.35	1.00	1.35
Ricoprimento	1.35	1.00	1.35
Carico 1	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Spinta falda	1.35	1.00	1.35
Ricoprimento	1.35	1.00	1.35
Carico 2	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Spinta falda	1.35	1.00	1.35
Ricoprimento	1.35	1.00	1.35
Carico 1+2	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	76 di 201

Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 1	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 8 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 9 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 1+2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 10 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 1	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 2	1.00	1.00	1.00

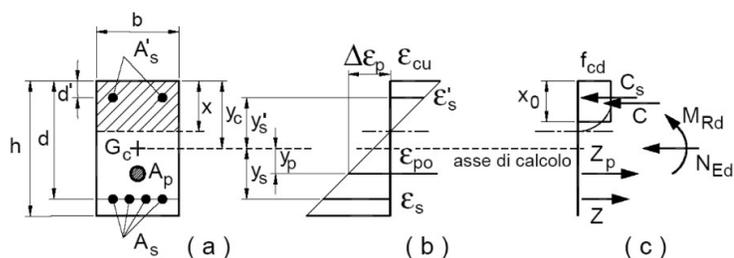
Combinazione n° 12 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 1+2	1.00	1.00	1.00

8.7 Impostazioni di progetto

Verifica a pressoflessione

La determinazione della capacità resistente a flessione/pressoflessione della generica sezione, viene effettuata con i criteri di cui al punto 4.1.2.1.2.4 delle NTC2018, secondo quanto riportato schematicamente nelle figure seguito, tenendo conto dei valori delle resistenze e deformazioni di calcolo riportate al paragrafo dedicato alle caratteristiche dei materiali:



La verifica consisterà nel controllare il soddisfacimento della seguente condizione:

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

dove

M_{Rd} è il valore di calcolo del momento resistente corrispondente a N_{Ed} ;

N_{Ed} è il valore di calcolo della componente assiale (sforzo normale) dell'azione;

M_{Ed} è il valore di calcolo della componente flettente dell'azione.

Verifica a taglio

La resistenza a taglio V_{Rd} della membratura priva di armatura specifica risulta pari a:

$$V_{Rd} = \left\{ 0.18 \cdot k \cdot \frac{(100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq v_{\min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \cdot b_w d$$

dove:

$$v_{\min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

$$k = 1 + (200 / d)^{1/2} \leq 2$$

$$\rho_l = A_{sw} / (b_w \cdot d)$$

d = altezza utile per piedritti soletta superiore ed inferiore;

b_w = larghezza utile della sezione ai fini del taglio.

In presenza di armatura, invece, la resistenza a taglio V_{Rd} è il minimo tra la resistenza a taglio trazione V_{Rsd} e la resistenza a taglio compressione V_{Rcd}

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}' \cdot \frac{(\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta)}{(1 + \text{ctg }^2 \theta)}$$

con $1 \leq \text{ctg } \theta \leq 2,5$.

8.8 Inviluppo sollecitazioni

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.50	-256.22	-154.43	-161.41	-115.54	103.85	161.04
3.29	-18.90	72.71	-70.63	-49.44	103.85	161.04
6.17	52.54	160.03	1.25	3.86	103.85	161.04
9.06	-27.44	72.71	55.08	75.98	103.85	161.04
11.85	-256.22	-154.43	115.59	161.41	103.85	161.04

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
-------	------------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	80 di 201

0.50	-256.22	-154.43	103.89	161.09	117.16	163.69
2.93	-38.76	-18.32	21.35	38.56	58.58	81.84
5.35	0.00	0.00	0.00	1.09	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]
0.50	-256.22	-154.43	-161.09	-103.89	117.16	163.69
2.93	-42.92	-18.32	-40.16	-21.35	58.58	81.84
5.35	0.00	0.00	-2.54	0.00	0.00	0.00

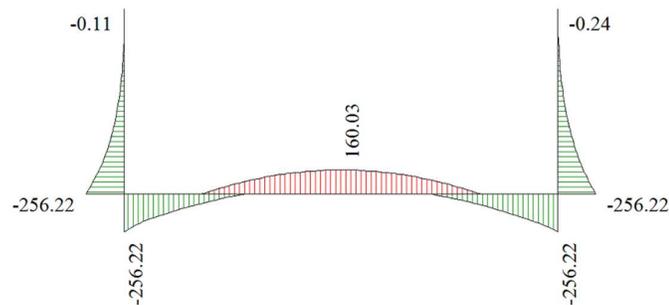


Figura 15 – Inviluppo momento flettente SLU

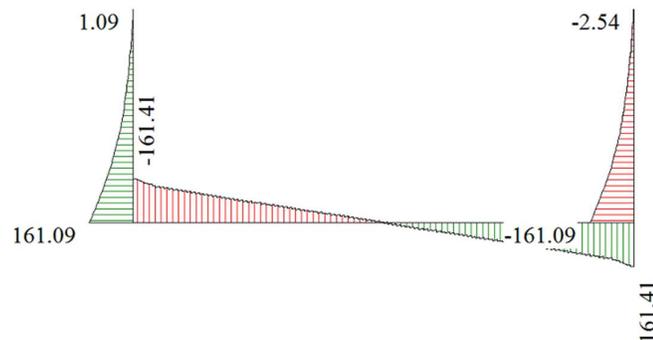


Figura 16 – Inviluppo taglio SLU

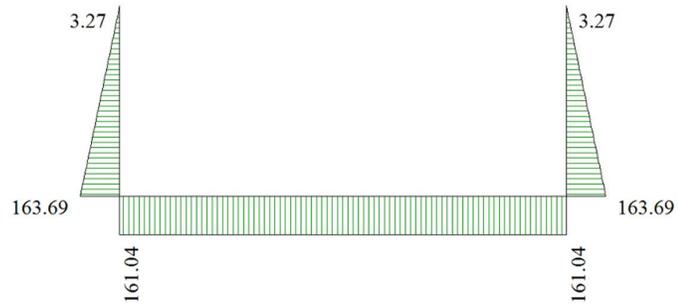


Figura 17 – Involuppo sforzo normale SLU

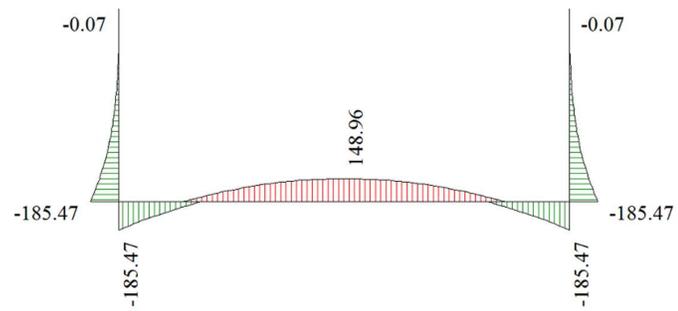


Figura 18 – Involuppo momento flettente SLE

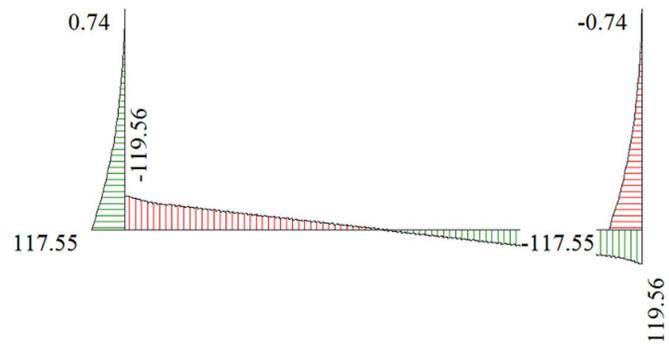


Figura 19 – Involuppo taglio SLE

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	82 di 201

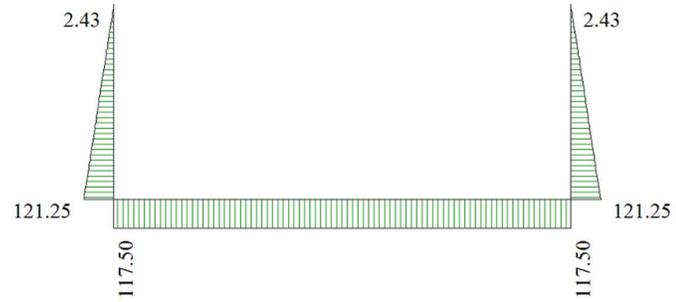
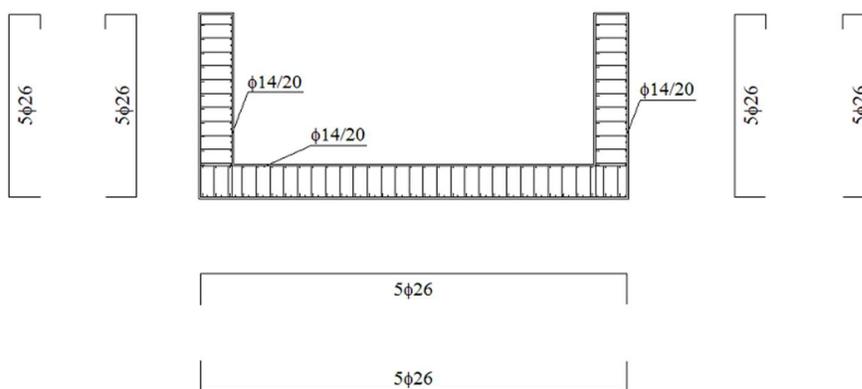


Figura 20 – Involuppo sforzo normale SLE

8.9 Schema armature

Nello schema sottostante vengono riportate le armature progettate (riferite alla profondità di calcolo pari a 1 m). L'armatura a taglio della fondazione e dei piedritti è costituita da spilli $\phi 12/20 \times 40$.



8.10 Verifiche strutturali

Simbologia adottata ed unità di misura

- X Ascissa/Ordinata sezione, espresso in cm
- A_{fi} Area armatura inferiore, espresse in cmq
- A_{fs} Area armatura superiore, espresse in cmq
- CS Coeff. di sicurezza sezione
- 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 MPa
- σ_{fs} Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in MPa
- σ_c Tensione nel calcestruzzo, espresse in MPa

8.10.1 Fondazione

Inviluppo verifiche SLU

- Verifica a presso-flessione

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.50	26.55	26.55	4.81
3.29	26.55	26.55	17.17
6.17	26.55	26.55	10.16
9.06	26.55	26.55	16.05
11.85	26.55	26.55	4.99

- Verifica a taglio

Larghezza sezione	b =	100 cm
Altezza sezione	h =	100 cm
Copriferro di calcolo	c =	5.0 cm
Area di una staffa	A _s =	1.13 cm ²
Numero bracci	nb =	5
A _s x nb =	A _{sw} =	5.65 cm ²
Passo delle staffe	p =	40 cm
Inclinazione del puntone compresso	θ =	45 °
Angolo inclinazione staffe	α =	90 °
Sforzo di compressione agente (+)	N _{ed} =	0 kN
Coefficiente di maggiorazione f(Ned)	α _c =	1.00
Braccio delle armature	d =	95 cm
Resistenza di calcolo a compressione	f _{cd} =	70.55 daN/cm ²
Tensione di compressione	σ _{cp} =	0.00 daN/cm ²
Resistenza a taglio-trazione	V _{Rsd} =	472.57 kN

Resistenza a taglio-compressione

$$V_{Rcd} = 3016.01 \text{ kN}$$

Resistenza a taglio della sezione

$$V_{Rd} = 472.57 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = 472.5 \text{ kN} > V_{Ed} = 161.4 \text{ kN}$$

Verifica soddisfatta

Inviluppo verifiche SLE

- Verifica delle tensioni

Base sezione $B = 100 \text{ cm}$

Altezza sezione $H = 100.00 \text{ cm}$

X	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0.50	26.55	26.55	1.616	59.620	19.839
3.29	26.55	26.55	0.642	8.345	14.681
6.17	26.55	26.55	1.302	16.070	46.182
9.06	26.55	26.55	0.642	8.345	14.681
11.85	26.55	26.55	1.616	59.620	19.839

Le tensioni del calcestruzzo e dell'acciaio sono minori dei limiti di normativa.

- Verifica a fessurazione



N*	x[m]	Afj[cmq]	Afs[cmq]	Mpf[kNm]	M[kNm]	Epsm[%]	sm[mm]	w[mm]
1	0.50	26.55	26.55	267.7071	185.4697	0.0000	0.00	0.000
2	0.58	26.55	26.55	267.7071	175.5261	0.0000	0.00	0.000
3	0.67	26.55	26.55	267.7071	165.9035	0.0000	0.00	0.000
4	0.75	26.55	26.55	267.7071	156.6020	0.0000	0.00	0.000
5	0.83	26.55	26.55	267.7071	147.6213	0.0000	0.00	0.000
6	0.92	26.55	26.55	267.7071	138.9614	0.0000	0.00	0.000
7	1.00	26.55	26.55	267.7071	130.6222	0.0000	0.00	0.000
8	1.10	26.55	26.55	267.7071	120.9515	0.0000	0.00	0.000
9	1.20	26.55	26.55	267.7071	111.4743	0.0000	0.00	0.000

Ambiente: moderatamente aggressivo
Armatura: poco sensibile

10 SLE

w max = 0.000 mm
w lim = 0.200 mm

$$w = 0.000 \text{ mm} < 0.200 \text{ mm} = w_1$$

Verifica soddisfatta

8.10.2 Piedritti

Inviluppo verifiche SLU

- Verifica a presso-flessione

Base sezione $B = 100 \text{ cm}$

Altezza sezione $H = 100.00 \text{ cm}$

Y	A_{fi}	A_{fs}	CS
0.50	26.55	26.55	4.69
2.93	26.55	26.55	18.33
5.35	26.55	26.55	434.83

- Verifica a taglio

Larghezza sezione	$b =$	100 cm
Altezza sezione	$h =$	100 cm
Copriferro di calcolo	$c =$	5.0 cm
Area di una staffa	$A_s =$	1.13 cm ²
Numero bracci	$nb =$	5
$A_s \times nb =$	$A_{sw} =$	5.65 cm ²
Passo delle staffe	$p =$	40 cm
Inclinazione del puntone compresso	$\theta =$	45 °
Angolo inclinazione staffe	$\alpha =$	90 °
Sforzo di compressione agente (+)	$N_{cd} =$	0 kN
Coefficiente di maggiorazione $f(N_{ed})$	$\alpha_c =$	1.00
Braccio delle armature	$d =$	95 cm
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	70.55 daN/cm ²
Tensione di compressione	$\sigma_{cp} =$	0.00 daN/cm ²
Resistenza a taglio-trazione	$V_{Rsd} =$	472.57 kN
Resistenza a taglio-compressione	$V_{Rcd} =$	3016.01 kN
Resistenza a taglio della sezione	$V_{Rd} =$	472.57 kN

$$V_{Rd} = 472.5 \text{ kN} > V_{Ed} = 161.1 \text{ kN}$$

Verifica soddisfatta

Inviluppo verifiche SLE

- Verifica delle tensioni

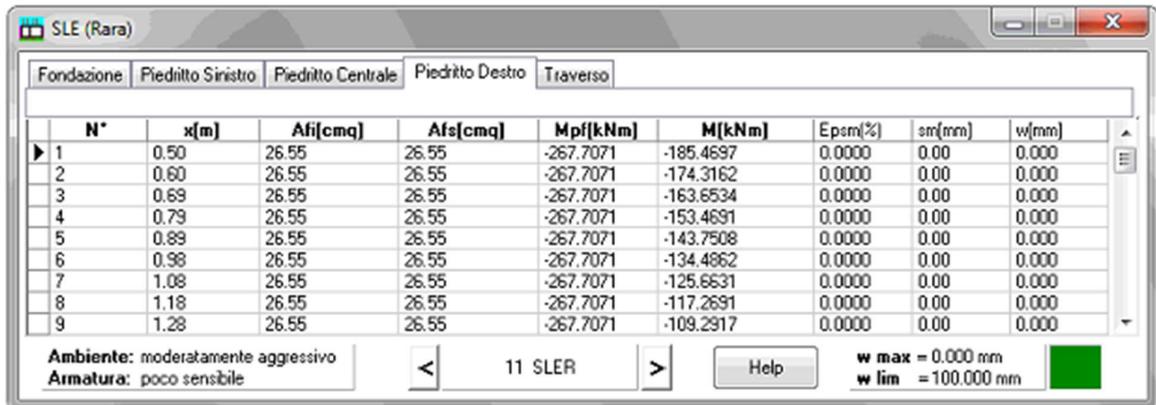
Base sezione $B = 100 \text{ cm}$

Altezza sezione $H = 100.00 \text{ cm}$

X	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0.50	26.55	26.55	1.618	19.894	58.787
2.93	26.55	26.55	0.219	2.984	2.485
5.35	26.55	26.55	0.000	0.000	0.000

Le tensioni del calcestruzzo e dell'acciaio sono minori dei limiti di normativa.

- Verifica a fessurazione



N*	x[m]	Afj[cmq]	Afs[cmq]	Mpf[kNm]	M[kNm]	Epsm[%]	sm[mm]	w[mm]
1	0.50	26.55	26.55	-267.7071	-185.4697	0.0000	0.00	0.000
2	0.60	26.55	26.55	-267.7071	-174.3162	0.0000	0.00	0.000
3	0.69	26.55	26.55	-267.7071	-163.6534	0.0000	0.00	0.000
4	0.79	26.55	26.55	-267.7071	-153.4691	0.0000	0.00	0.000
5	0.89	26.55	26.55	-267.7071	-143.7508	0.0000	0.00	0.000
6	0.98	26.55	26.55	-267.7071	-134.4862	0.0000	0.00	0.000
7	1.08	26.55	26.55	-267.7071	-125.6531	0.0000	0.00	0.000
8	1.18	26.55	26.55	-267.7071	-117.2691	0.0000	0.00	0.000
9	1.28	26.55	26.55	-267.7071	-109.2917	0.0000	0.00	0.000

Ambiente: moderatamente aggressivo
Armatura: poco sensibile

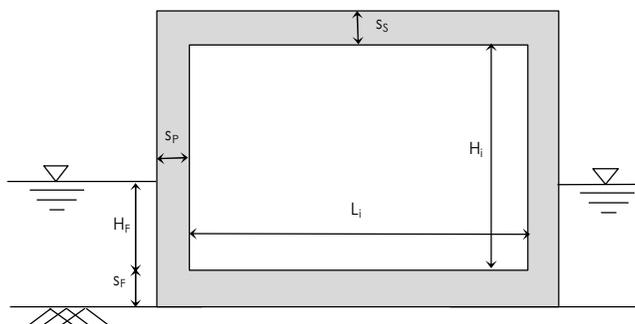
11 SLEs

w max = 0.000 mm
w lim = 100.000 mm

$$w = 0.000 \text{ mm} < 0.200 \text{ mm} = w_1$$

Verifica soddisfatta

8.11 Verifica a sollevamento



Profondità di calcolo	$p =$	1.00 [m]
Larghezza interna	$L_i =$	10.35 [m]
Altezza interna	$H_i =$	4.35 [m]
Spessore fondazione	$S_F =$	1.00 [m]
Spessore piedritti	$S_P =$	1.00 [m]
Spessore soletta	$S_S =$	0.00 [m]
Altezza falda (da estradosso fondazione)	$H_F =$	2.12 [m]
Altezza ricoprimento	$H_R =$	1.40 [m]
Peso specifico terreno ricoprimento	$\gamma_R =$	19.0 [kN/m ³]
Larghezza ricoprimento	$L_R =$	10.35 [m]
Peso specifico terreno	$\gamma =$	20 [kN/m ³]
Angolo d'attrito terreno	$\phi =$	42 [°]
Coefficiente parziale angolo d'attrito	$\gamma_\phi =$	1.25 [-]
Angolo d'attrito di progetto	$\phi_d =$	35.8 [°]
Coefficiente di spinta a riposo	$k_0 =$	0.416 [-]
Tensione orizzontale media sui piedritti	$\sigma_N =$	22.2 [kN/m ²]
Coefficiente d'attrito laterale	$\mu_l =$	0.442 [-]
Coefficiente parziale azioni stabilizzanti	$\gamma_{G1,stab} =$	0.9 [-]
Coefficiente parziale azioni instabilizzanti	$\gamma_{G1,inst} =$	1.1 [-]
Peso specifico calcestruzzo	$\gamma_{CLS} =$	25 [kN/m ³]
Peso specifico acqua	$\gamma_W =$	10 [kN/m ³]

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI
AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	89 di 201

Azione stabilizzante di progetto $G_{stb,d} = 816.0$ [kN]
 Azione instabilizzante di progetto $V_{inst,d} = 423.9$ [kN]
 Verifica $(G_{stb,d} + R_d) / V_{inst,d} = 1.93$ ok

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI NOVARA 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO					
	NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"	COMMESSA NM0Y	LOTTO 00	CODIFICA D 11 CL	DOCUMENTO SL0100 003	REV. A

9 VALUTAZIONE INCIDENZA ARMATURE

Nel presente paragrafo si riporta la valutazione dell'incidenza armature per i vari elementi costitutivi della struttura oggetto delle analisi sin qui condotte, sulla scorta dei risultati delle verifiche.

Muro Tipo 1:

Fondazione: 110 Kg/m³

Piedritti: 115 Kg/m³

Muro Tipo 2:

Fondazione: 75 Kg/m³

Piedritti: 85 Kg/m³

Muro Tipo 3:

Fondazione: 80 Kg/m³

Piedritti: 80 Kg/m³

10 CONCLUSIONI

La presente relazione ha per oggetto le analisi e le verifiche dei muri ad U relativi al nuovo sottovia Via delle Rosette (opera SL01) previsto nell'ambito della Progettazione definitiva del Nodo di Novara, 1^ Fase PRG di Novara Boschetto. I muri presentano altezze variabili, fondazioni di spessore compreso tra 100÷120cm e pareti di spessore 100 cm.

I risultati ottenuti, mostrano che il dimensionamento delle strutture è stato effettuato nel rispetto dei requisiti di resistenza richiesti all'opera.

11 TABULATI

11.1 Muro tipo 1

Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare tipo vasca	
Altezza esterna	9.50	[m]
Larghezza esterna	17.60	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.00	[m]
Spessore piedritto sinistro	1.00	[m]
Spessore piedritto destro	1.00	[m]
Spessore fondazione	1.20	[m]

Caratteristiche strati terreno

Strato di rifianco

Descrizione	Terreno di rifianco	
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	21.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	42.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	28.00	[°]
Coesione	0.000	[MPa]
Costante di Winkler	0.034	[MPa/cm]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	18.5000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.5000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	23.33	[°]
Coesione	0.000	[MPa]
Costante di Winkler	0.034	[MPa/cm]
Tensione ammissibile	0.200	[MPa]

Falda

Quota falda (rispetto al piano di posa)	5.80	[m]
---	------	-----

Caratteristiche materiali utilizzati

Materiale calcestruzzo

R _{ck} calcestruzzo	30.000	[MPa]
Peso specifico calcestruzzo	25.0000	[kN/mc]
Modulo elastico E	30976.850	[MPa]
Tensione ammissibile acciaio	391.300	[MPa]
Tensione ammissibile cls (σ_{amm})	9.707	[MPa]
Tensione tang.ammissibile cls (τ_{c0})	0.596	[MPa]
Tensione tang.ammissibile cls (τ_{c1})	1.810	[MPa]
Coeff. omogeneizzazione cls tesoro/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000120	

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

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	92 di 201

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 _i	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 (Carico 1)

Distr	Terreno	X _i = -10.00	X _f = 0.00	V _{ni} = 10.00	V _{nf} = 10.00
-------	---------	-------------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------

Condizione di carico n° 8 (Carico 2)

Distr	Terreno	X _i = 17.60	X _f = 27.60	V _{ni} = 10.00	V _{nf} = 10.00
-------	---------	------------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------

Condizione di carico n° 9 (Carico 1+2)

Distr	Terreno	X _i = -10.00	X _f = 0.00	V _{ni} = 10.00	V _{nf} = 10.00
Distr	Terreno	X _i = 17.60	X _f = 27.60	V _{ni} = 10.00	V _{nf} = 10.00

Condizione di carico n° 10 (Ricoprimento)

Distr	Fondaz.	X _i = 1.00	X _f = 16.60	V _{ni} = 20.90	V _{nf} = 20.90	V _{ti} = 0.00	V _{tf} = 0.00
-------	---------	-----------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------	------------------------

Impostazioni di progetto

Verifica materiali:

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

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100.0 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}(\alpha) + \text{ctg}(\theta)) \cdot \sin(\alpha)$$

$$V_{Rd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg}(\theta)^2)$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b _w	larghezza minima sezione [mm]
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mm ²]
ρ_l	rapporto geometrico di armatura
A _{sw}	area armatura trasversale [mm ²]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di f _{cd} e σ_{cp}

$$f_{cd} = 0.5 \cdot f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

Stato Limite di Esercizio

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente moderatamente aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare)

0.55 f_{ck}

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.)

0.40 f_{ck}

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare)

0.75 f_{yk}

Criteri verifiche a fessurazione:

**NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI
AD "U"**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	93 di 201

Armatura poco sensibile
Apertura limite fessure espresse in [mm]
Apertura limite fessure w1=0.20 w2=0.30 w3=0.40

Verifiche secondo:

Norme Tecniche 2008 - Approccio 2

Copriferro sezioni 5.00 [cm]

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione
 ψ Coefficiente di combinazione della condizione
C Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Norme Tecniche 2008

Simbologia adottata

γ_{G1sfav} Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
 γ_{G1fav} Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
 γ_{G2sfav} Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
 γ_{G2fav} Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
 γ_Q Coefficiente parziale sulle azioni variabili
 $\gamma_{tan\phi}$ Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
 γ_c Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
 γ_{cu} Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
 γ_{qu} Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1sfav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.35	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.50	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri			M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$		1.00	1.25
Coesione efficace	γ_c		1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}		1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}		1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_r		1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1sfav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.00	1.00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	0.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri			M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$		1.00	1.25
Coesione efficace	γ_c		1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}		1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}		1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_r		1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1sfav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.35	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.50	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri			M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$		1.00	1.25
Coesione efficace	γ_c		1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}		1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}		1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_r		1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	95 di 201

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.00	1.00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	0.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_r	1.00	1.00

Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.75$ $\Psi_1=0.75$ $\Psi_2=0.00$

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Spinta falda	1.35	1.00	1.35
Ricoprimento	1.35	1.00	1.35
Carico 1	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Spinta falda	1.35	1.00	1.35
Ricoprimento	1.35	1.00	1.35
Carico 2	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Spinta falda	1.35	1.00	1.35
Ricoprimento	1.35	1.00	1.35
Carico 1+2	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	96 di 201

Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 1	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 8 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 9 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 1+2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 10 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 1	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 2	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 1+2	1.00	1.00	1.00

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	97 di 201

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 (esprese in m) positive verso destra
Y ordinate (esprese 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 pressione sul terreno espressa in MPa

Tipo di analisi

Pressione in calotta
Spinta sui piedritti

Pressione geostatica
a Riposo [combinazione 1]
a Riposo [combinazione 2]
a Riposo [combinazione 3]
a Riposo [combinazione 4]
a Riposo [combinazione 5]
a Riposo [combinazione 6]
a Riposo [combinazione 7]
a Riposo [combinazione 8]
a Riposo [combinazione 9]
a Riposo [combinazione 10]
a Riposo [combinazione 11]
a Riposo [combinazione 12]

Sisma

Combinazioni SLU
Accelerazione al suolo $a_g =$
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)
Coefficiente di amplificazione topografica (St)
Coefficiente riduzione (β_m)
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

0.44 [m/s²]
1.50
1.00
1.00
0.50
 $k_{hv} = (a_g/g * \beta_m * St * S_s) = 6.74$
 $k_h = 0.50 * k_{hv} = 3.37$

Combinazioni SLE
Accelerazione al suolo $a_g =$
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)
Coefficiente di amplificazione topografica (St)
Coefficiente riduzione (β_m)
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)
Forma diagramma incremento sismico

0.24 [m/s²]
1.50
1.00
1.00
0.50
 $k_{hv} = (a_g/g * \beta_m * St * S_s) = 3.74$
 $k_h = 0.50 * k_{hv} = 1.87$
 Rettangolare

Spinta sismica

Wood

Angolo diffusione sovraccarico

35.00 [°]

Coefficienti di spinta

N° combinazione	Statico	Sismico
1	0.331	0.000
2	0.331	0.000
3	0.331	0.000
4	0.331	0.333
5	0.331	0.333
6	0.331	0.000
7	0.331	0.000
8	0.331	0.000
9	0.331	0.000
10	0.331	0.000
11	0.331	0.000
12	0.331	0.000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	170
Numero elementi piedritto sinistro	90
Numero elementi piedritto destro	90
Numero molle piedritto sinistro	91
Numero molle piedritto destro	91

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	98 di 201

Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	-10.00	0.0000
-10.00	0.00	15.0000
0.00	37.60	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 4.9630 [kPa] Pressione inf. 67.0152 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 62.0521 [kPa]

Falda

Spinta 222.68[kN]
Sottospinta 76.79[kPa]

Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	17.60	0.0000
17.60	27.60	15.0000
27.60	37.60	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 62.0521 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 4.9630 [kPa] Pressione inf. 67.0152 [kPa]

Falda

Spinta 222.68[kN]
Sottospinta 76.79[kPa]

Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	-10.00	0.0000
-10.00	0.00	15.0000
0.00	17.60	0.0000
17.60	27.60	15.0000
27.60	37.60	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 4.9630 [kPa] Pressione inf. 67.0152 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 4.9630 [kPa] Pressione inf. 67.0152 [kPa]

Falda

Spinta 222.68[kN]
Sottospinta 76.79[kPa]

Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	37.60	0.0000

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	99 di 201

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 45.9646 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 45.9646 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 10.7107 [kPa] Pressione inf. 10.7107 [kPa]

Falda

Spinta 164.95[kN]
Sottospinta 56.88[kPa]

Analisi della combinazione n° 5

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	37.60	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 45.9646 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 45.9646 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 10.7107 [kPa] Pressione inf. 10.7107 [kPa]

Falda

Spinta 164.95[kN]
Sottospinta 56.88[kPa]

Analisi della combinazione n° 6

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	37.60	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 45.9646 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 45.9646 [kPa]

Falda

Spinta 164.95[kN]
Sottospinta 56.88[kPa]

Analisi della combinazione n° 7

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	-10.00	0.0000
-10.00	0.00	7.5000
0.00	37.60	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 2.4815 [kPa] Pressione inf. 48.4461 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 45.9646 [kPa]

Falda

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI
AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	100 di 201

Spinta	164.95[kN]
Sottospinta	56.88[kPa]

Analisi della combinazione n° 8

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	17.60	0.0000
17.60	27.60	7.5000
27.60	37.60	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000 [kPa]	Pressione inf. 45.9646 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 2.4815 [kPa]	Pressione inf. 48.4461 [kPa]

Falda

Spinta	164.95[kN]
Sottospinta	56.88[kPa]

Analisi della combinazione n° 9

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	-10.00	0.0000
-10.00	0.00	7.5000
0.00	17.60	0.0000
17.60	27.60	7.5000
27.60	37.60	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 2.4815 [kPa]	Pressione inf. 48.4461 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 2.4815 [kPa]	Pressione inf. 48.4461 [kPa]

Falda

Spinta	164.95[kN]
Sottospinta	56.88[kPa]

Analisi della combinazione n° 10

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	-10.00	0.0000
-10.00	0.00	10.0000
0.00	37.60	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 3.3087 [kPa]	Pressione inf. 49.2732 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000 [kPa]	Pressione inf. 45.9646 [kPa]

Falda

Spinta	164.95[kN]
Sottospinta	56.88[kPa]

Analisi della combinazione n° 11

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI
AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	101 di 201

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	17.60	0.0000
17.60	27.60	10.0000
27.60	37.60	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000 [kPa]	Pressione inf. 45.9646 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 3.3087 [kPa]	Pressione inf. 49.2732 [kPa]

Falda

Spinta	164.95[kN]
Sottospinta	56.88[kPa]

Analisi della combinazione n° 12

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	-10.00	0.0000
-10.00	0.00	10.0000
0.00	17.60	0.0000
17.60	27.60	10.0000
27.60	37.60	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 3.3087 [kPa]	Pressione inf. 49.2732 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 3.3087 [kPa]	Pressione inf. 49.2732 [kPa]

Falda

Spinta	164.95[kN]
Sottospinta	56.88[kPa]

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	102 di 201

Spostamenti

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.528	0.450
4.65	0.522	0.756
8.80	0.516	0.845
12.95	0.511	0.861
17.10	0.505	0.705

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	0.528	0.450
5.05	1.421	0.453
9.50	2.521	0.454

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	0.505	0.705
5.05	-0.140	0.708
9.50	-0.948	0.709

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	-0.505	0.705
4.65	-0.511	0.861
8.80	-0.516	0.845
12.95	-0.522	0.756
17.10	-0.528	0.450

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	-0.505	0.705
5.05	0.140	0.708
9.50	0.948	0.709

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	-0.528	0.450
5.05	-1.421	0.453
9.50	-2.521	0.454

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.012	0.535
4.65	0.006	0.814
8.80	0.000	0.865
12.95	-0.006	0.814
17.10	-0.012	0.535

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	0.012	0.535
5.05	0.877	0.538
9.50	1.948	0.540

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	-0.012	0.535
5.05	-0.877	0.538
9.50	-1.948	0.540

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	1.024	0.150
4.65	1.019	0.574
8.80	1.014	0.733
12.95	1.009	0.763
17.10	1.003	0.608

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	103 di 201

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	1.024	0.150
5.05	2.060	0.152
9.50	3.326	0.153

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	1.003	0.608
5.05	0.429	0.611
9.50	-0.265	0.612

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	1.046	0.009
4.65	1.041	0.461
8.80	1.036	0.632
12.95	1.031	0.655
17.10	1.025	0.482

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	1.046	0.009
5.05	2.114	0.012
9.50	3.413	0.012

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	1.025	0.482
5.05	0.431	0.484
9.50	-0.281	0.485

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.008	0.464
4.65	0.004	0.594
8.80	0.000	0.608
12.95	-0.004	0.594
17.10	-0.008	0.464

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	0.008	0.464
5.05	0.497	0.467
9.50	1.107	0.468

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	-0.008	0.464
5.05	-0.497	0.467
9.50	-1.107	0.468

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.304	0.375
4.65	0.300	0.570
8.80	0.296	0.619
12.95	0.291	0.624
17.10	0.287	0.506

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	0.304	0.375
5.05	0.910	0.377
9.50	1.659	0.378

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 7)

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI
 AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	104 di 201

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	0.287	0.506
5.05	-0.191	0.509
9.50	-0.790	0.509

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	-0.287	0.506
4.65	-0.291	0.624
8.80	-0.296	0.619
12.95	-0.300	0.570
17.10	-0.304	0.375

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	-0.287	0.506
5.05	0.191	0.509
9.50	0.790	0.509

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	-0.304	0.375
5.05	-0.910	0.377
9.50	-1.659	0.378

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.008	0.419
4.65	0.004	0.600
8.80	0.000	0.630
12.95	-0.004	0.600
17.10	-0.008	0.419

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	0.008	0.419
5.05	0.600	0.421
9.50	1.334	0.422

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	-0.008	0.419
5.05	-0.600	0.421
9.50	-1.334	0.422

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.364	0.346
4.65	0.360	0.563
8.80	0.356	0.624
12.95	0.352	0.633
17.10	0.348	0.517

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	0.364	0.346
5.05	1.009	0.348
9.50	1.803	0.349

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	0.348	0.517
5.05	-0.130	0.520
9.50	-0.729	0.521

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	-0.348	0.517

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI
AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	105 di 201

4.65	-0.352	0.633
8.80	-0.356	0.624
12.95	-0.360	0.563
17.10	-0.364	0.346

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	-0.348	0.517
5.05	0.130	0.520
9.50	0.729	0.521

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	-0.364	0.346
5.05	-1.009	0.348
9.50	-1.803	0.349

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.009	0.403
4.65	0.004	0.602
8.80	0.000	0.638
12.95	-0.004	0.602
17.10	-0.009	0.403

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	0.009	0.403
5.05	0.634	0.406
9.50	1.409	0.406

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	-0.009	0.403
5.05	-0.634	0.406
9.50	-1.409	0.406

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	106 di 201

Sollecitazioni

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-1464.3132	-299.7376	512.1199
4.65	-512.4217	-162.0996	512.1199
8.80	-136.5279	-14.4718	512.1199
12.95	-390.2895	140.1356	512.1199
17.10	-1283.6074	299.3763	512.1199

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1464.3132	523.7751	300.3750
5.05	-181.0392	113.1398	150.1875
9.50	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1283.6074	-500.9697	300.3750
5.05	-131.8989	-91.0543	150.1875
9.50	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-1283.6074	-299.3763	512.1199
4.65	-390.2895	-137.2468	512.1199
8.80	-136.5279	17.3071	512.1199
12.95	-512.4217	164.6364	512.1199
17.10	-1464.3132	299.7376	512.1199

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1283.6074	500.9697	300.3750
5.05	-131.8989	91.0543	150.1875
9.50	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1464.3132	-523.7751	300.3750
5.05	-181.0392	-113.1398	150.1875
9.50	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-1464.3132	-299.6167	523.5170
4.65	-534.8161	-151.8628	523.5170
8.80	-214.6875	1.4523	523.5170
12.95	-534.8161	154.5937	523.5170
17.10	-1464.3132	299.6167	523.5170

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1464.3132	523.7751	300.3750
5.05	-181.0392	113.1398	150.1875
9.50	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1464.3132	-523.7751	300.3750
5.05	-181.0392	-113.1398	150.1875
9.50	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-1430.0509	-229.7910	442.9835
4.65	-653.5761	-142.2578	451.3865
8.80	-289.7750	-27.3383	459.7767
12.95	-433.9913	100.1350	468.1669
17.10	-1105.1553	229.1413	476.5699

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	107 di 201

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1430.0509	465.5938	230.0030
5.05	-220.4467	122.6134	115.0015
9.50	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1105.1553	-454.4130	230.0030
5.05	-81.4112	-62.6750	115.0015
9.50	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-1430.0509	-214.9838	442.4990
4.65	-695.0803	-136.8192	450.9020
8.80	-340.5958	-28.3545	459.2922
12.95	-468.9867	93.0110	467.6824
17.10	-1095.5247	214.3149	476.0854

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1430.0509	465.5938	214.9970
5.05	-220.4467	122.6134	107.4985
9.50	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1095.5247	-453.4435	214.9970
5.05	-81.0087	-59.9446	107.4985
9.50	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-939.0756	-221.8420	355.0872
4.65	-261.6660	-108.9625	355.0872
8.80	-33.0760	1.0199	355.0872
12.95	-261.6660	110.9562	355.0872
17.10	-939.0756	221.8420	355.0872

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-939.0756	355.2623	222.5000
5.05	-97.7029	67.4476	111.2500
9.50	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-939.0756	-355.2623	222.5000
5.05	-97.7029	-67.4476	111.2500
9.50	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-1037.3562	-221.9694	370.6382
4.65	-340.8985	-116.6244	370.6382
8.80	-77.7787	-7.1561	370.6382
12.95	-277.9026	105.9001	370.6382
17.10	-944.1480	221.7830	370.6382

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1037.3562	377.3478	222.5000
5.05	-122.2730	78.4904	111.2500
9.50	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	108 di 201

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-944.1480	-364.2941	222.5000
5.05	-97.7029	-67.4476	111.2500
9.50	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-944.1480	-221.7830	370.6382
4.65	-277.9026	-103.8053	370.6382
8.80	-77.7787	9.2355	370.6382
12.95	-340.8985	118.5376	370.6382
17.10	-1037.3562	221.9694	370.6382

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-944.1480	364.2941	222.5000
5.05	-97.7029	67.4476	111.2500
9.50	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1037.3562	-377.3478	222.5000
5.05	-122.2730	-78.4904	111.2500
9.50	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-1037.3562	-221.9070	377.1618
4.65	-352.4495	-111.3442	377.1618
8.80	-118.0935	1.0576	377.1618
12.95	-352.4495	113.3576	377.1618
17.10	-1037.3562	221.9070	377.1618

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1037.3562	377.3478	222.5000
5.05	-122.2730	78.4904	111.2500
9.50	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1037.3562	-377.3478	222.5000
5.05	-122.2730	-78.4904	111.2500
9.50	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-1070.1164	-222.0099	376.6649
4.65	-367.6561	-119.0198	376.6649
8.80	-93.8900	-9.6348	376.6649
12.95	-285.5529	104.4386	376.6649
17.10	-948.6372	221.7670	376.6649

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1070.1164	384.7096	222.5000
5.05	-130.4631	82.1713	111.2500
9.50	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-948.6372	-368.9916	222.5000
5.05	-97.7029	-67.4476	111.2500
9.50	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-948.6372	-221.7670	376.6649

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	109 di 201

4.65	-285.5529	-102.3125	376.6649
8.80	-93.8900	11.7285	376.6649
12.95	-367.6561	120.9093	376.6649
17.10	-1070.1164	222.0099	376.6649

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-948.6372	368.9916	222.5000
5.05	-97.7029	67.4476	111.2500
9.50	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1070.1164	-384.7096	222.5000
5.05	-130.4631	-82.1713	111.2500
9.50	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-1070.1164	-221.9287	384.5201
4.65	-382.7107	-112.1381	384.5201
8.80	-146.4326	1.0702	384.5201
12.95	-382.7107	114.1581	384.5201
17.10	-1070.1164	221.9287	384.5201

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1070.1164	384.7096	222.5000
5.05	-130.4631	82.1713	111.2500
9.50	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1070.1164	-384.7096	222.5000
5.05	-130.4631	-82.1713	111.2500
9.50	0.0000	0.0000	0.0000

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	110 di 201

Pressioni terreno

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.015
4.65	0.026
8.80	0.029
12.95	0.029
17.10	0.024

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.024
4.65	0.029
8.80	0.029
12.95	0.026
17.10	0.015

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.018
4.65	0.028
8.80	0.029
12.95	0.028
17.10	0.018

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.005
4.65	0.020
8.80	0.025
12.95	0.026
17.10	0.021

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.000
4.65	0.016
8.80	0.021
12.95	0.022
17.10	0.016

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.016
4.65	0.020
8.80	0.021
12.95	0.020
17.10	0.016

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.013
4.65	0.019
8.80	0.021
12.95	0.021
17.10	0.017

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.017
4.65	0.021
8.80	0.021
12.95	0.019
17.10	0.013

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.014
4.65	0.020
8.80	0.021
12.95	0.020
17.10	0.014

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.012
4.65	0.019
8.80	0.021

**NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI
AD "U"**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	111 di 201

12.95	0.022
17.10	0.018

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.018
4.65	0.022
8.80	0.021
12.95	0.019
17.10	0.012

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.014
4.65	0.020
8.80	0.022
12.95	0.020
17.10	0.014

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, espresso in kN
M_u	Momento ultimo, espresso 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_{Rtd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espresso in kN
V_{Rcd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espresso in kN
V_{Rsd}	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espresso in kN
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espresso in cm ²

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione $B = 100$ cm
Altezza sezione $H = 120.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0.50	1464.31 (1464.31)	512.12	944.22	2699.83	53.09	26.55	1.84
2	4.65	512.42 (680.19)	512.12	2551.11	3388.37	53.09	26.55	4.98
3	8.80	136.53 (151.51)	512.12	11011.38	3257.62	53.09	26.55	21.50
4	12.95	390.29 (535.33)	512.12	3528.18	3688.08	53.09	26.55	6.89
5	17.10	1283.61 (1464.31)	512.12	944.22	2699.83	53.09	26.55	1.84

Verifiche taglio

N°	X	V	V_{Rtd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}	A_{sw}
1	0.50	-299.74	518.14	0.00	0.00	0.00
2	4.65	-162.10	518.14	0.00	0.00	0.00
3	8.80	-14.47	518.14	0.00	0.00	0.00
4	12.95	140.14	518.14	0.00	0.00	0.00
5	17.10	299.38	518.14	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione $B = 100$ cm
Altezza sezione $H = 100.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0.60	-1464.31 (-1464.31)	300.38	412.72	-2011.98	26.55	53.09	1.37
2	5.05	-181.04 (-277.77)	150.19	661.82	-1224.04	26.55	26.55	4.41
3	9.50	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	26.55	26.55	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V_{Rtd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}	A_{sw}
1	0.60	523.78	445.71	0.00	3033.43	0.00
2	5.05	113.14	341.19	0.00	0.00	0.00
3	9.50	0.00	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione $B = 100$ cm
Altezza sezione $H = 100.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0.60	-1283.61 (-1283.61)	300.38	476.25	-2035.20	26.55	53.09	1.59
2	5.05	-131.90 (-209.75)	150.19	969.54	-1354.05	26.55	26.55	6.46
3	9.50	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	26.55	26.55	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V_{Rtd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}	A_{sw}
1	0.60	-500.97	445.71	0.00	3033.43	0.00
2	5.05	-91.05	341.19	0.00	0.00	0.00
3	9.50	0.00	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione $B = 100$ cm
Altezza sezione $H = 120.00$ cm

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI
AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	113 di 201

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.50	1283.61 (1464.31)	512.12	944.22	2699.83	53.09	26.55	1.84
2	4.65	390.29 (532.34)	512.12	3553.98	3694.30	53.09	26.55	6.94
3	8.80	136.53 (154.44)	512.12	10903.83	3288.28	53.09	26.55	21.29
4	12.95	512.42 (682.82)	512.12	2538.16	3384.18	53.09	26.55	4.96
5	17.10	1464.31 (1464.31)	512.12	944.22	2699.83	53.09	26.55	1.84

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{Rsd}	V _{rcd}	A _{sw}
1	0.50	-299.38	518.14	0.00	0.00	0.00
2	4.65	-137.25	518.14	0.00	0.00	0.00
3	8.80	17.31	518.14	0.00	0.00	0.00
4	12.95	164.64	518.14	0.00	0.00	0.00
5	17.10	299.74	518.14	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.60	-1283.61 (-1283.61)	300.38	476.25	-2035.20	26.55	53.09	1.59
2	5.05	-131.90 (-209.75)	150.19	969.54	-1354.05	26.55	26.55	6.46
3	9.50	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	26.55	26.55	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{Rsd}	V _{rcd}	A _{sw}
1	0.60	500.97	445.71	0.00	3033.43	0.00
2	5.05	91.05	341.19	0.00	0.00	0.00
3	9.50	0.00	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.60	-1464.31 (-1464.31)	300.38	412.72	-2011.98	26.55	53.09	1.37
2	5.05	-181.04 (-277.77)	150.19	661.82	-1224.04	26.55	26.55	4.41
3	9.50	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	26.55	26.55	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{Rsd}	V _{rcd}	A _{sw}
1	0.60	-523.78	445.71	0.00	3033.43	0.00
2	5.05	-113.14	341.19	0.00	0.00	0.00
3	9.50	0.00	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 120.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.50	1464.31 (1464.31)	523.52	969.32	2711.26	53.09	26.55	1.85
2	4.65	534.82 (691.99)	523.52	2567.40	3393.63	53.09	26.55	4.90
3	8.80	214.69 (216.19)	523.52	9135.65	3772.64	53.09	26.55	17.45
4	12.95	534.82 (694.82)	523.52	2553.59	3389.17	53.09	26.55	4.88
5	17.10	1464.31 (1464.31)	523.52	969.32	2711.26	53.09	26.55	1.85

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{Rsd}	V _{rcd}	A _{sw}
1	0.50	-299.62	519.78	0.00	0.00	0.00
2	4.65	-151.86	519.78	0.00	0.00	0.00
3	8.80	1.45	519.78	0.00	0.00	0.00
4	12.95	154.59	519.78	0.00	0.00	0.00
5	17.10	299.62	519.78	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	114 di 201

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.60	-1464.31 (-1464.31)	300.37	412.72	-2011.98	26.55	53.09	1.37
2	5.05	-181.04 (-277.77)	150.19	661.82	-1224.04	26.55	26.55	4.41
3	9.50	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	26.55	26.55	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{rd}	V _{rd}	A _{sw}
1	0.60	523.78	445.71	0.00	3033.43	0.00
2	5.05	113.14	341.19	0.00	0.00	0.00
3	9.50	0.00	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.60	-1464.31 (-1464.31)	300.37	412.72	-2011.98	26.55	53.09	1.37
2	5.05	-181.04 (-277.77)	150.19	661.82	-1224.04	26.55	26.55	4.41
3	9.50	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	26.55	26.55	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{rd}	V _{rd}	A _{sw}
1	0.60	-523.78	445.71	0.00	3033.43	0.00
2	5.05	-113.14	341.19	0.00	0.00	0.00
3	9.50	0.00	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 120.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	1430.05 (1430.05)	442.98	818.59	2642.58	53.09	26.55	1.85
2	4.65	653.58 (800.81)	451.39	1721.39	3053.96	53.09	26.55	3.81
3	8.80	289.77 (318.07)	459.78	5953.37	4118.50	53.09	26.55	12.95
4	12.95	433.99 (537.63)	468.17	3107.02	3568.03	53.09	26.55	6.64
5	17.10	1105.16 (1342.32)	476.57	961.30	2707.61	53.09	26.55	2.02

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{rd}	V _{rd}	A _{sw}
1	0.50	-229.79	508.20	0.00	0.00	0.00
2	4.65	-142.26	509.41	0.00	0.00	0.00
3	8.80	-27.34	510.62	0.00	0.00	0.00
4	12.95	100.14	511.82	0.00	0.00	0.00
5	17.10	229.14	513.03	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.60	-1430.05 (-1430.05)	230.00	318.03	-1977.37	26.55	53.09	1.38
2	5.05	-220.45 (-325.28)	115.00	392.53	-1110.28	26.55	26.55	3.41
3	9.50	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	26.55	26.55	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{rd}	V _{rd}	A _{sw}
1	0.60	465.59	435.68	0.00	3018.91	0.00
2	5.05	122.61	336.18	0.00	0.00	0.00
3	9.50	0.00	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.60	-1105.16 (-1105.16)	230.00	419.22	-2014.35	26.55	53.09	1.82
2	5.05	-81.41 (-135.00)	115.00	1256.90	-1475.45	26.55	26.55	10.93
3	9.50	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	26.55	26.55	1000.00

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	115 di 201

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{Rsd}	V _{rcd}	A _{sw}
1	0.60	-454.41	435.68	0.00	3018.91	0.00
2	5.05	-62.67	336.18	0.00	0.00	0.00
3	9.50	0.00	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 120.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ti}	A _{fs}	CS
1	0.50	1430.05 (1430.05)	442.50	817.54	2642.10	53.09	26.55	1.85
2	4.65	695.08 (836.69)	450.90	1621.22	3008.31	53.09	26.55	3.60
3	8.80	340.60 (369.94)	459.29	4954.57	3990.72	53.09	26.55	10.79
4	12.95	468.99 (565.25)	467.68	2895.60	3499.70	53.09	26.55	6.19
5	17.10	1095.52 (1317.34)	476.09	981.92	2717.00	53.09	26.55	2.06

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{Rsd}	V _{rcd}	A _{sw}
1	0.50	-214.98	508.13	0.00	0.00	0.00
2	4.65	-136.82	509.34	0.00	0.00	0.00
3	8.80	-28.35	510.55	0.00	0.00	0.00
4	12.95	93.01	511.75	0.00	0.00	0.00
5	17.10	214.31	512.96	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ti}	A _{fs}	CS
1	0.60	-1430.05 (-1430.05)	215.00	296.08	-1969.34	26.55	53.09	1.38
2	5.05	-220.45 (-325.28)	107.50	362.77	-1097.70	26.55	26.55	3.37
3	9.50	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	26.55	26.55	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{Rsd}	V _{rcd}	A _{sw}
1	0.60	465.59	433.55	0.00	3015.81	0.00
2	5.05	122.61	335.11	0.00	0.00	0.00
3	9.50	0.00	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ti}	A _{fs}	CS
1	0.60	-1095.52 (-1095.52)	215.00	393.47	-2004.94	26.55	53.09	1.83
2	5.05	-81.01 (-132.26)	107.50	1169.04	-1438.33	26.55	26.55	10.87
3	9.50	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	26.55	26.55	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{Rsd}	V _{rcd}	A _{sw}
1	0.60	-453.44	433.55	0.00	3015.81	0.00
2	5.05	-59.94	335.11	0.00	0.00	0.00
3	9.50	0.00	319.79	0.00	0.00	0.00

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	116 di 201

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, espressa in MPa
 σ_{fs} Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espressa in MPa
 σ_c Tensione nel calcestruzzo, espressa in MPa
 τ_c Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espressa in MPa
 A_{sw} Area armature trasversali nella sezione, espresso in cmq

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLE (Quasi Permanente)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 120.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	939.08	355.09	53.09	26.55	62.60	140.12	4.79
2	4.65	261.67	355.09	53.09	26.55	19.79	21.52	1.44
3	8.80	33.08	355.09	53.09	26.55	5.88	2.30	0.40
4	12.95	261.67	355.09	53.09	26.55	19.79	21.52	1.44
5	17.10	939.08	355.09	53.09	26.55	62.60	140.12	4.79

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.50	-221.84	-0.227	0.00
2	4.65	-108.96	-0.111	0.00
3	8.80	1.02	0.001	0.00
4	12.95	110.96	0.114	0.00
5	17.10	221.84	0.227	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLE (Quasi Permanente)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.60	-939.08	222.50	26.55	53.09	187.41	79.80	6.31
2	5.05	-97.70	111.25	26.55	26.55	23.69	11.02	0.86
3	9.50	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.60	355.26	0.440	0.00
2	5.05	67.45	0.084	0.00
3	9.50	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLE (Quasi Permanente)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.60	-939.08	222.50	26.55	53.09	187.41	79.80	6.31
2	5.05	-97.70	111.25	26.55	26.55	23.69	11.02	0.86
3	9.50	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.60	-355.26	-0.440	0.00
2	5.05	-67.45	-0.084	0.00
3	9.50	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLE (Frequente)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 120.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
----	---	---	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	117 di 201

1	0.50	1037.36	370.64	53.09	26.55	68.87	156.45	5.27
2	4.65	340.90	370.64	53.09	26.55	25.15	33.67	1.85
3	8.80	77.78	370.64	53.09	26.55	8.18	0.48	0.57
4	12.95	277.90	370.64	53.09	26.55	20.98	23.24	1.53
5	17.10	944.15	370.64	53.09	26.55	63.11	139.82	4.82

Verifiche taglio

N°	X	V	T _c	A _{sw}
1	0.50	-221.97	-0.227	0.00
2	4.65	-116.62	-0.119	0.00
3	8.80	-7.16	-0.007	0.00
4	12.95	105.90	0.108	0.00
5	17.10	221.78	0.227	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.60	-1037.36	222.50	26.55	53.09	208.88	87.74	6.95
2	5.05	-122.27	111.25	26.55	26.55	33.84	13.52	1.08
3	9.50	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	T _c	A _{sw}
1	0.60	377.35	0.467	0.00
2	5.05	78.49	0.097	0.00
3	9.50	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.60	-944.15	222.50	26.55	53.09	188.52	80.21	6.34
2	5.05	-97.70	111.25	26.55	26.55	23.69	11.02	0.86
3	9.50	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	T _c	A _{sw}
1	0.60	-364.29	-0.451	0.00
2	5.05	-67.45	-0.084	0.00
3	9.50	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 120.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	944.15	370.64	53.09	26.55	63.11	139.82	4.82
2	4.65	277.90	370.64	53.09	26.55	20.98	23.24	1.53
3	8.80	77.78	370.64	53.09	26.55	8.18	0.48	0.57
4	12.95	340.90	370.64	53.09	26.55	25.15	33.67	1.85
5	17.10	1037.36	370.64	53.09	26.55	68.87	156.45	5.27

Verifiche taglio

N°	X	V	T _c	A _{sw}
1	0.50	-221.78	-0.227	0.00
2	4.65	-103.81	-0.106	0.00
3	8.80	9.24	0.009	0.00
4	12.95	118.54	0.121	0.00
5	17.10	221.97	0.227	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.60	-944.15	222.50	26.55	53.09	188.52	80.21	6.34

**PROGETTO DEFINITIVO****NODO DI NOVARA****1^A FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO**

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	118 di 201

2	5.05	-97.70	111.25	26.55	26.55	23.69	11.02	0.86
3	9.50	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.60	364.29	0.451	0.00
2	5.05	67.45	0.084	0.00
3	9.50	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fl}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fl}	σ_c
1	0.60	-1037.36	222.50	26.55	53.09	208.88	87.74	6.95
2	5.05	-122.27	111.25	26.55	26.55	33.84	13.52	1.08
3	9.50	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.60	-377.35	-0.467	0.00
2	5.05	-78.49	-0.097	0.00
3	9.50	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 120.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fl}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fl}	σ_c
1	0.50	1037.36	377.16	53.09	26.55	68.95	155.94	5.28
2	4.65	352.45	377.16	53.09	26.55	25.96	35.20	1.92
3	8.80	118.09	377.16	53.09	26.55	10.39	1.83	0.73
4	12.95	352.45	377.16	53.09	26.55	25.96	35.20	1.92
5	17.10	1037.36	377.16	53.09	26.55	68.95	155.94	5.28

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.50	-221.91	-0.227	0.00
2	4.65	-111.34	-0.114	0.00
3	8.80	1.06	0.001	0.00
4	12.95	113.36	0.116	0.00
5	17.10	221.91	0.227	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fl}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fl}	σ_c
1	0.60	-1037.36	222.50	26.55	53.09	208.88	87.74	6.95
2	5.05	-122.27	111.25	26.55	26.55	33.84	13.52	1.08
3	9.50	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.60	377.35	0.467	0.00
2	5.05	78.49	0.097	0.00
3	9.50	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fl}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fl}	σ_c
1	0.60	-1037.36	222.50	26.55	53.09	208.88	87.74	6.95
2	5.05	-122.27	111.25	26.55	26.55	33.84	13.52	1.08
3	9.50	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	119 di 201

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.60	-377.35	-0.467	0.00
2	5.05	-78.49	-0.097	0.00
3	9.50	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLE (Rara)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 120.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fl}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fl}	σ_c
1	0.50	1070.12	376.66	53.09	26.55	70.97	161.83	5.44
2	4.65	367.66	376.66	53.09	26.55	26.95	37.81	1.99
3	8.80	93.89	376.66	53.09	26.55	9.04	0.24	0.63
4	12.95	285.55	376.66	53.09	26.55	21.53	24.12	1.57
5	17.10	948.64	376.66	53.09	26.55	63.47	140.16	4.85

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.50	-222.01	-0.227	0.00
2	4.65	-119.02	-0.122	0.00
3	8.80	-9.63	-0.010	0.00
4	12.95	104.44	0.107	0.00
5	17.10	221.77	0.227	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLE (Rara)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fl}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fl}	σ_c
1	0.60	-1070.12	222.50	26.55	53.09	216.04	90.39	7.16
2	5.05	-130.46	111.25	26.55	26.55	37.26	14.34	1.15
3	9.50	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.60	384.71	0.476	0.00
2	5.05	82.17	0.102	0.00
3	9.50	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLE (Rara)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fl}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fl}	σ_c
1	0.60	-948.64	222.50	26.55	53.09	189.50	80.57	6.37
2	5.05	-97.70	111.25	26.55	26.55	23.69	11.02	0.86
3	9.50	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.60	-368.99	-0.457	0.00
2	5.05	-67.45	-0.084	0.00
3	9.50	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Rara)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 120.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fl}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fl}	σ_c
1	0.50	948.64	376.66	53.09	26.55	63.47	140.16	4.85
2	4.65	285.55	376.66	53.09	26.55	21.53	24.12	1.57
3	8.80	93.89	376.66	53.09	26.55	9.04	0.24	0.63
4	12.95	367.66	376.66	53.09	26.55	26.95	37.81	1.99
5	17.10	1070.12	376.66	53.09	26.55	70.97	161.83	5.44

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.50	-221.77	-0.227	0.00
2	4.65	-102.31	-0.105	0.00

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	120 di 201

3	8.80	11.73	0.012	0.00
4	12.95	120.91	0.124	0.00
5	17.10	222.01	0.227	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLE (Rara)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fl}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fl}	σ _c
1	0.60	-948.64	222.50	26.55	53.09	189.50	80.57	6.37
2	5.05	-97.70	111.25	26.55	26.55	23.69	11.02	0.86
3	9.50	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.60	368.99	0.457	0.00
2	5.05	67.45	0.084	0.00
3	9.50	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Rara)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fl}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fl}	σ _c
1	0.60	-1070.12	222.50	26.55	53.09	216.04	90.39	7.16
2	5.05	-130.46	111.25	26.55	26.55	37.26	14.34	1.15
3	9.50	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.60	-384.71	-0.476	0.00
2	5.05	-82.17	-0.102	0.00
3	9.50	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Rara)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 120.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fl}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fl}	σ _c
1	0.50	1070.12	384.52	53.09	26.55	71.07	161.22	5.44
2	4.65	382.71	384.52	53.09	26.55	27.99	39.86	2.07
3	8.80	146.43	384.52	53.09	26.55	12.20	4.21	0.86
4	12.95	382.71	384.52	53.09	26.55	27.99	39.86	2.07
5	17.10	1070.12	384.52	53.09	26.55	71.07	161.22	5.44

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.50	-221.93	-0.227	0.00
2	4.65	-112.14	-0.115	0.00
3	8.80	1.07	0.001	0.00
4	12.95	114.16	0.117	0.00
5	17.10	221.93	0.227	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Rara)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fl}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fl}	σ _c
1	0.60	-1070.12	222.50	26.55	53.09	216.04	90.39	7.16
2	5.05	-130.46	111.25	26.55	26.55	37.26	14.34	1.15
3	9.50	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.60	384.71	0.476	0.00
2	5.05	82.17	0.102	0.00
3	9.50	0.00	0.000	0.00

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	121 di 201

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{ti}	A _{ts}	σ _{ts}	σ _{ti}	σ _c
1	0.60	-1070.12	222.50	26.55	53.09	216.04	90.39	7.16
2	5.05	-130.46	111.25	26.55	26.55	37.26	14.34	1.15
3	9.50	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.60	-384.71	-0.476	0.00
2	5.05	-82.17	-0.102	0.00
3	9.50	0.00	0.000	0.00

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° 6 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.50	53.09	26.55	411.71	-386.33	939.08	0.11	0.20	111.21	0.000058
2	4.65	53.09	26.55	411.71	-386.33	261.67	0.00	0.20	0.00	0.000000
3	8.80	53.09	26.55	411.71	-386.33	33.08	0.00	0.20	0.00	0.000000
4	12.95	53.09	26.55	411.71	-386.33	261.67	0.00	0.20	0.00	0.000000
5	17.10	53.09	26.55	411.71	-386.33	939.08	0.11	0.20	111.21	0.000058

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.60	26.55	53.09	273.40	-294.19	-939.08	0.16	0.20	111.21	0.000084
2	5.05	26.55	26.55	267.71	-267.71	-97.70	0.00	0.20	0.00	0.000000
3	9.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.60	26.55	53.09	273.40	-294.19	-939.08	0.16	0.20	111.21	0.000084
2	5.05	26.55	26.55	267.71	-267.71	-97.70	0.00	0.20	0.00	0.000000
3	9.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 7 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.50	53.09	26.55	411.71	-386.33	1037.36	0.13	0.30	111.21	0.000067
2	4.65	53.09	26.55	411.71	-386.33	340.90	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	8.80	53.09	26.55	411.71	-386.33	77.78	0.00	0.30	0.00	0.000000
4	12.95	53.09	26.55	411.71	-386.33	277.90	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	17.10	53.09	26.55	411.71	-386.33	944.15	0.11	0.30	111.21	0.000058

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.60	26.55	53.09	273.40	-294.19	-1037.36	0.18	0.30	111.21	0.000095
2	5.05	26.55	26.55	267.71	-267.71	-122.27	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	9.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.60	26.55	53.09	273.40	-294.19	-944.15	0.16	0.30	111.21	0.000085
2	5.05	26.55	26.55	267.71	-267.71	-97.70	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	9.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.50	53.09	26.55	411.71	-386.33	944.15	0.11	0.30	111.21	0.000058
2	4.65	53.09	26.55	411.71	-386.33	277.90	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	8.80	53.09	26.55	411.71	-386.33	77.78	0.00	0.30	0.00	0.000000
4	12.95	53.09	26.55	411.71	-386.33	340.90	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	17.10	53.09	26.55	411.71	-386.33	1037.36	0.13	0.30	111.21	0.000067

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.60	26.55	53.09	273.40	-294.19	-944.15	0.16	0.30	111.21	0.000085
2	5.05	26.55	26.55	267.71	-267.71	-97.70	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	9.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	123 di 201

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fl}	A _{ss}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.60	26.55	53.09	273.40	-294.19	-1037.36	0.18	0.30	111.21	0.000095
2	5.05	26.55	26.55	267.71	-267.71	-122.27	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	9.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 9 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fl}	A _{ss}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	53.09	26.55	411.71	-386.33	1037.36	0.13	0.30	111.21	0.000066
2	4.65	53.09	26.55	411.71	-386.33	352.45	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	8.80	53.09	26.55	411.71	-386.33	118.09	0.00	0.30	0.00	0.000000
4	12.95	53.09	26.55	411.71	-386.33	352.45	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	17.10	53.09	26.55	411.71	-386.33	1037.36	0.13	0.30	111.21	0.000066

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fl}	A _{ss}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.60	26.55	53.09	273.40	-294.19	-1037.36	0.18	0.30	111.21	0.000095
2	5.05	26.55	26.55	267.71	-267.71	-122.27	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	9.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fl}	A _{ss}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.60	26.55	53.09	273.40	-294.19	-1037.36	0.18	0.30	111.21	0.000095
2	5.05	26.55	26.55	267.71	-267.71	-122.27	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	9.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 10 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fl}	A _{ss}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	53.09	26.55	411.71	-386.33	1070.12	0.13	100.00	111.21	0.000069
2	4.65	53.09	26.55	411.71	-386.33	367.66	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	8.80	53.09	26.55	411.71	-386.33	93.89	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	12.95	53.09	26.55	411.71	-386.33	285.55	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	17.10	53.09	26.55	411.71	-386.33	948.64	0.11	100.00	111.21	0.000058

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fl}	A _{ss}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.60	26.55	53.09	273.40	-294.19	-1070.12	0.19	100.00	111.21	0.000099
2	5.05	26.55	26.55	267.71	-267.71	-130.46	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	9.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fl}	A _{ss}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.60	26.55	53.09	273.40	-294.19	-948.64	0.16	100.00	111.21	0.000085
2	5.05	26.55	26.55	267.71	-267.71	-97.70	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	9.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fl}	A _{ss}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	53.09	26.55	411.71	-386.33	948.64	0.11	100.00	111.21	0.000058
2	4.65	53.09	26.55	411.71	-386.33	285.55	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	8.80	53.09	26.55	411.71	-386.33	93.89	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	12.95	53.09	26.55	411.71	-386.33	367.66	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	17.10	53.09	26.55	411.71	-386.33	1070.12	0.13	100.00	111.21	0.000069

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fl}	A _{ss}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.60	26.55	53.09	273.40	-294.19	-948.64	0.16	100.00	111.21	0.000085
2	5.05	26.55	26.55	267.71	-267.71	-97.70	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	9.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000000

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	124 di 201

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.60	26.55	53.09	273.40	-294.19	-1070.12	0.19	100.00	111.21	0.000099
2	5.05	26.55	26.55	267.71	-267.71	-130.46	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	9.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	53.09	26.55	411.71	-386.33	1070.12	0.13	100.00	111.21	0.000069
2	4.65	53.09	26.55	411.71	-386.33	382.71	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	8.80	53.09	26.55	411.71	-386.33	146.43	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	12.95	53.09	26.55	411.71	-386.33	382.71	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	17.10	53.09	26.55	411.71	-386.33	1070.12	0.13	100.00	111.21	0.000069

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.60	26.55	53.09	273.40	-294.19	-1070.12	0.19	100.00	111.21	0.000099
2	5.05	26.55	26.55	267.71	-267.71	-130.46	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	9.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.60	26.55	53.09	273.40	-294.19	-1070.12	0.19	100.00	111.21	0.000099
2	5.05	26.55	26.55	267.71	-267.71	-130.46	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	9.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000000

Inviluppo spostamenti nodali

Inviluppo spostamenti fondazione

X [m]	$u_{x\min}$ [cm]	$u_{x\max}$ [cm]	$u_{y\min}$ [cm]	$u_{y\max}$ [cm]
0.50	-0.5050	1.0459	0.0093	0.7050
4.65	-0.5107	1.0409	0.4612	0.8605
8.80	-0.5164	1.0358	0.6076	0.8652
12.95	-0.5221	1.0307	0.5629	0.8605
17.02	-0.5278	1.0254	0.3459	0.7050

Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	$u_{x\min}$ [cm]	$u_{x\max}$ [cm]	$u_{y\min}$ [cm]	$u_{y\max}$ [cm]
0.60	-0.5050	1.0459	0.0093	0.7050
5.05	0.1305	2.1144	0.0116	0.7082
9.50	0.7288	3.4130	0.0124	0.7093

Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	$u_{x\min}$ [cm]	$u_{x\max}$ [cm]	$u_{y\min}$ [cm]	$u_{y\max}$ [cm]
0.60	-0.5278	1.0254	0.3459	0.7050
5.05	-1.4213	0.4313	0.3483	0.7082
9.50	-2.5212	-0.2654	0.3491	0.7093

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]
0.50	-1464.31	-939.08	-299.74	-214.98	355.09	523.52
4.65	-695.08	-261.67	-162.10	-102.31	355.09	523.52
8.80	-340.60	-33.08	-28.35	17.31	355.09	523.52
12.95	-534.82	-261.67	93.01	164.64	355.09	523.52
17.10	-1464.31	-939.08	214.31	299.74	355.09	523.52

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M_{\min} [kNm]	M_{\max} [kNm]	V_{\min} [kN]	V_{\max} [kN]	N_{\min} [kN]	N_{\max} [kN]
0.60	-1464.31	-939.08	355.26	523.78	215.00	300.38
5.05	-220.45	-97.70	67.45	122.61	107.50	150.19
9.50	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]
0.60	-1464.31	-939.08	-523.78	-355.26	215.00	300.38
5.05	-181.04	-81.01	-113.14	-59.94	107.50	150.19
9.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Inviluppo pressioni terreno

Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ_{\min} [MPa]	σ_{\max} [MPa]
0.50	0.000	0.024
4.65	0.016	0.029
8.80	0.021	0.029
12.95	0.019	0.029
17.10	0.012	0.024

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 120.00 cm

X	A_n	A_{t5}	CS
0.50	53.09	26.55	1.84
4.65	53.09	26.55	3.60
8.80	53.09	26.55	10.79
12.95	53.09	26.55	4.88
17.10	53.09	26.55	1.84

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	126 di 201

X	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.50	518.14	0.00	0.00	0.00
4.65	518.14	0.00	0.00	0.00
8.80	518.14	0.00	0.00	0.00
12.95	518.14	0.00	0.00	0.00
17.10	518.14	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Y	A _{Ri}	A _{Is}	CS
0.60	26.55	53.09	1.37
5.05	26.55	26.55	3.37
9.50	26.55	26.55	1000.00

Y	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.60	445.71	0.00	3033.43	0.00
5.05	341.19	0.00	0.00	0.00
9.50	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Y	A _{Ri}	A _{Is}	CS
0.60	26.55	53.09	1.37
5.05	26.55	26.55	4.41
9.50	26.55	26.55	1000.00

Y	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.60	445.71	0.00	3033.43	0.00
5.05	341.19	0.00	0.00	0.00
9.50	319.79	0.00	0.00	0.00

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 120.00 cm

X	A _{Ri}	A _{Is}	σ _c	σ _{Ri}	σ _{Is}
0.50	53.09	26.55	5.442	161.829	71.072
4.65	53.09	26.55	2.072	39.856	27.989
8.80	53.09	26.55	0.863	4.206	12.198
12.95	53.09	26.55	2.072	39.856	27.989
17.10	53.09	26.55	5.442	161.829	71.072

X	τ _c	A _{sw}
0.50	-0.23	0.00
4.65	-0.12	0.00
8.80	0.01	0.00
12.95	0.12	0.00
17.10	0.23	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Y	A _{Ri}	A _{Is}	σ _c	σ _{Ri}	σ _{Is}
0.60	26.55	53.09	7.161	90.389	216.036
5.05	26.55	26.55	1.147	14.337	37.256
9.50	26.55	26.55	0.000	0.000	0.000

Y	τ _c	A _{sw}
0.60	0.48	0.00
5.05	0.10	0.00
9.50	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	127 di 201

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Y	A _{fl}	A _{fs}	σ _c	σ _{fl}	σ _{fs}
0.60	26.55	53.09	7.161	90.389	216.036
5.05	26.55	26.55	1.147	14.337	37.256
9.50	26.55	26.55	0.000	0.000	0.000

Y	τ _c	A _{sw}
0.60	-0.48	0.00
5.05	-0.10	0.00
9.50	0.00	0.00

11.2 Muro tipo 2

Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare tipo vasca	
Altezza esterna	6.90	[m]
Larghezza esterna	14.95	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.00	[m]
Spessore piedritto sinistro	1.00	[m]
Spessore piedritto destro	1.00	[m]
Spessore fondazione	1.20	[m]

Caratteristiche strati terreno

Strato di rinfiacco

Descrizione	Terreno di rinfiacco	
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	21.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	42.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	28.00	[°]
Coesione	0.000	[MPa]
Costante di Winkler	0.034	[MPa/cm]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	18.5000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.5000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	23.33	[°]
Coesione	0.000	[MPa]
Costante di Winkler	0.034	[MPa/cm]
Tensione ammissibile	0.200	[MPa]

Falda

Quota falda (rispetto al piano di posa)	4.70	[m]
---	------	-----

Caratteristiche materiali utilizzati

Materiale calcestruzzo

R _{ck} calcestruzzo	30.000	[MPa]
Peso specifico calcestruzzo	25.0000	[kN/mc]
Modulo elastico E	30976.850	[MPa]
Tensione ammissibile acciaio	391.300	[MPa]
Tensione ammissibile cls (σ_{amm})	9.707	[MPa]
Tensione tang.ammissibile cls (τ_{c0})	0.596	[MPa]
Tensione tang.ammissibile cls (τ_{c1})	1.810	[MPa]
Coeff. omogeneizzazione cls tesato/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000120	

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 anteriorie
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

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	129 di 201

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
<i>Forze distribuite</i>	
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 (Carico 1)

Distr	Terreno	X _i = -10.00	X _f = 0.00	V _{ni} = 10.00	V _{nf} = 10.00
-------	---------	-------------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------

Condizione di carico n°8 (Carico 2)

Distr	Terreno	X _i = 14.95	X _f = 24.95	V _{ni} = 10.00	V _{nf} = 10.00
-------	---------	------------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------

Condizione di carico n°9 (Carico 1+2)

Distr	Terreno	X _i = -10.00	X _f = 0.00	V _{ni} = 10.00	V _{nf} = 10.00
Distr	Terreno	X _i = 14.95	X _f = 24.95	V _{ni} = 10.00	V _{nf} = 10.00

Condizione di carico n°10 (Ricoprimento)

Distr	Fondaz.	X _i = 1.00	X _f = 13.95	V _{ni} = 24.70	V _{nf} = 24.70	V _{ti} = 0.00	V _{tf} = 0.00
-------	---------	-----------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------	------------------------

Impostazioni di progetto

Verifica materiali:

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

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100.0 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} 0) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot (\text{ctg}(0) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg} 0^2)$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b _w	larghezza minima sezione [mm]
σ _{cp}	tensione media di compressione [N/mm ²]
ρ _l	rapporto geometrico di armatura
A _{sw}	area armatura trasversale [mm ²]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α _c	coefficiente maggiorativo, funzione di f _{cd} e σ _{cp}

$$f_{cd} = 0.5 \cdot f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

Stato Limite di Esercizio

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente moderatamente aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare)

0.55 f_{ck}

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.)

0.40 f_{ck}

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare)

0.75 f_{yk}

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure w₁=0.20 w₂=0.30 w₃=0.40

Verifiche secondo :

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI
AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	130 di 201

Norme Tecniche 2008 - Approccio 2

Copri ferro sezioni 5.00 [cm]

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	131 di 201

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione
 ψ Coefficiente di combinazione della condizione
 C Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Norme Tecniche 2008

Simbologia adottata

γ_{G1fav} Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
 γ_{G1fav} Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
 γ_{G2sfav} Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
 γ_{G2fav} Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
 γ_Q Coefficiente parziale sulle azioni variabili
 $\gamma_{tan'}$ Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
 γ_c Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
 γ_{cu} Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
 γ_{qu} Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.35	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.50	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri			M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{tan'}$	1.00	1.25
Coesione efficace		γ_c	1.00	1.25
Resistenza non drenata		γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume		γ_r	1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.00	1.00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	0.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri			M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{tan'}$	1.00	1.25
Coesione efficace		γ_c	1.00	1.25
Resistenza non drenata		γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume		γ_r	1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.35	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.50	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri			M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{tan'}$	1.00	1.25
Coesione efficace		γ_c	1.00	1.25
Resistenza non drenata		γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume		γ_r	1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	132 di 201

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.00	1.00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	0.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri			M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{tan\phi}$	1.00	1.25
Coesione efficace		$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata		γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume		γ_r	1.00	1.00

 Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.75$ $\Psi_1=0.75$ $\Psi_2=0.00$

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Spinta falda	1.35	1.00	1.35
Ricoprimento	1.35	1.00	1.35
Carico 1	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Spinta falda	1.35	1.00	1.35
Ricoprimento	1.35	1.00	1.35
Carico 2	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Spinta falda	1.35	1.00	1.35
Ricoprimento	1.35	1.00	1.35
Carico 1+2	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	133 di 201

Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 1	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 8 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 9 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 1+2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 10 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 1	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 2	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 1+2	1.00	1.00	1.00

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	134 di 201

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 pressione sul terreno espressa in MPa

Tipo di analisi

Pressione in calotta
Spinta sui piedritti

Pressione geostatica
a Riposo [combinazione 1]
a Riposo [combinazione 2]
a Riposo [combinazione 3]
a Riposo [combinazione 4]
a Riposo [combinazione 5]
a Riposo [combinazione 6]
a Riposo [combinazione 7]
a Riposo [combinazione 8]
a Riposo [combinazione 9]
a Riposo [combinazione 10]
a Riposo [combinazione 11]
a Riposo [combinazione 12]

Sisma

Combinazioni SLU
Accelerazione al suolo $a_g =$
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)
Coefficiente di amplificazione topografica (St)
Coefficiente riduzione (β_m)
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

0.44 [m/s²]
1.50
1.00
1.00
0.50
 $k_{iv}=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 6.74$
 $k_{ih}=0.50 * k_{iv} = 3.37$

Combinazioni SLE
Accelerazione al suolo $a_g =$
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)
Coefficiente di amplificazione topografica (St)
Coefficiente riduzione (β_m)
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)
Forma diagramma incremento sismico

0.24 [m/s²]
1.50
1.00
1.00
0.50
 $k_{iv}=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 3.74$
 $k_{ih}=0.50 * k_{iv} = 1.87$
 Rettangolare

Spinta sismica

Wood

Angolo diffusione sovraccarico

35.00 [°]

Coefficienti di spinta

N° combinazione	Statico	Sismico
1	0.331	0.000
2	0.331	0.000
3	0.331	0.000
4	0.331	0.333
5	0.331	0.333
6	0.331	0.000
7	0.331	0.000
8	0.331	0.000
9	0.331	0.000
10	0.331	0.000
11	0.331	0.000
12	0.331	0.000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	142
Numero elementi piedritto sinistro	64
Numero elementi piedritto destro	64
Numero molle piedritto sinistro	65
Numero molle piedritto destro	65

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	135 di 201

Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	-10.00	0.0000
-10.00	0.00	15.0000
0.00	34.95	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 4.9630 [kPa] Pressione inf. 48.1153 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 43.1523 [kPa]

Falda

Spinta 146.23[kN]
Sottospinta 62.22[kPa]

Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	14.95	0.0000
14.95	24.95	15.0000
24.95	34.95	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 43.1523 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 4.9630 [kPa] Pressione inf. 48.1153 [kPa]

Falda

Spinta 146.23[kN]
Sottospinta 62.22[kPa]

Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	-10.00	0.0000
-10.00	0.00	15.0000
0.00	14.95	0.0000
14.95	24.95	15.0000
24.95	34.95	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 4.9630 [kPa] Pressione inf. 48.1153 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 4.9630 [kPa] Pressione inf. 48.1153 [kPa]

Falda

Spinta 146.23[kN]
Sottospinta 62.22[kPa]

Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	34.95	0.0000

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	136 di 201

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 31.9646 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 31.9646 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 7.4059 [kPa] Pressione inf. 7.4059 [kPa]

Falda

Spinta 108.32[kN]
Sottospinta 46.09[kPa]

Analisi della combinazione n° 5

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	34.95	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 31.9646 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 31.9646 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 7.4059 [kPa] Pressione inf. 7.4059 [kPa]

Falda

Spinta 108.32[kN]
Sottospinta 46.09[kPa]

Analisi della combinazione n° 6

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	34.95	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 31.9646 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 31.9646 [kPa]

Falda

Spinta 108.32[kN]
Sottospinta 46.09[kPa]

Analisi della combinazione n° 7

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	-10.00	0.0000
-10.00	0.00	7.5000
0.00	34.95	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 2.4815 [kPa] Pressione inf. 34.4462 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 31.9646 [kPa]

Falda

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI
AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	137 di 201

Spinta	108.32[kN]
Sottospinta	46.09[kPa]

Analisi della combinazione n° 8

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	14.95	0.0000
14.95	24.95	7.5000
24.95	34.95	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000 [kPa]	Pressione inf. 31.9646 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 2.4815 [kPa]	Pressione inf. 34.4462 [kPa]

Falda

Spinta	108.32[kN]
Sottospinta	46.09[kPa]

Analisi della combinazione n° 9

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	-10.00	0.0000
-10.00	0.00	7.5000
0.00	14.95	0.0000
14.95	24.95	7.5000
24.95	34.95	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 2.4815 [kPa]	Pressione inf. 34.4462 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 2.4815 [kPa]	Pressione inf. 34.4462 [kPa]

Falda

Spinta	108.32[kN]
Sottospinta	46.09[kPa]

Analisi della combinazione n° 10

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	-10.00	0.0000
-10.00	0.00	10.0000
0.00	34.95	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 3.3087 [kPa]	Pressione inf. 35.2733 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000 [kPa]	Pressione inf. 31.9646 [kPa]

Falda

Spinta	108.32[kN]
Sottospinta	46.09[kPa]

Analisi della combinazione n° 11

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI
AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	138 di 201

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	14.95	0.0000
14.95	24.95	10.0000
24.95	34.95	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 31.9646 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 3.3087 [kPa] Pressione inf. 35.2733 [kPa]

Falda

Spinta 108.32[kN]
Sottospinta 46.09[kPa]

Analisi della combinazione n° 12

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	-10.00	0.0000
-10.00	0.00	10.0000
0.00	14.95	0.0000
14.95	24.95	10.0000
24.95	34.95	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 3.3087 [kPa] Pressione inf. 35.2733 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 3.3087 [kPa] Pressione inf. 35.2733 [kPa]

Falda

Spinta 108.32[kN]
Sottospinta 46.09[kPa]

**NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI
 AD "U"**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	139 di 201

Spostamenti

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.229	1.108
3.99	0.226	1.143
7.48	0.223	1.155
10.96	0.221	1.198
14.45	0.218	1.230

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	0.229	1.108
3.75	0.373	1.110
6.90	0.559	1.110

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	0.218	1.230
3.75	0.152	1.232
6.90	0.054	1.232

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	-0.218	1.230
3.99	-0.221	1.198
7.48	-0.223	1.155
10.96	-0.226	1.143
14.45	-0.229	1.108

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	-0.218	1.230
3.75	-0.152	1.232
6.90	-0.054	1.232

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	-0.229	1.108
3.75	-0.373	1.110
6.90	-0.559	1.110

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.005	1.158
3.99	0.003	1.172
7.48	0.000	1.161
10.96	-0.003	1.172
14.45	-0.005	1.158

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	0.005	1.158
3.75	0.131	1.160
6.90	0.298	1.160

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	-0.005	1.158
3.75	-0.131	1.160
6.90	-0.298	1.160

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.501	0.870
3.99	0.499	0.919
7.48	0.496	0.927
10.96	0.494	0.928
14.45	0.491	0.890

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	140 di 201

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	0.501	0.870
3.75	0.657	0.871
6.90	0.855	0.871

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	0.491	0.890
3.75	0.349	0.891
6.90	0.168	0.891

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.508	0.753
3.99	0.506	0.815
7.48	0.504	0.828
10.96	0.501	0.827
14.45	0.499	0.779

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	0.508	0.753
3.75	0.677	0.754
6.90	0.888	0.754

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	0.499	0.779
3.75	0.348	0.780
6.90	0.159	0.780

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.004	0.883
3.99	0.002	0.865
7.48	0.000	0.847
10.96	-0.002	0.865
14.45	-0.004	0.883

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	0.004	0.883
3.75	0.052	0.884
6.90	0.123	0.885

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	-0.004	0.883
3.75	-0.052	0.884
6.90	-0.123	0.885

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.132	0.838
3.99	0.130	0.850
7.48	0.128	0.853
10.96	0.126	0.882
14.45	0.125	0.907

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	0.132	0.838
3.75	0.221	0.839
6.90	0.338	0.839

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 7)

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	141 di 201

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	0.125	0.907
3.75	0.079	0.908
6.90	0.011	0.908

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	-0.125	0.907
3.99	-0.126	0.882
7.48	-0.128	0.853
10.96	-0.130	0.850
14.45	-0.132	0.838

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	-0.125	0.907
3.75	-0.079	0.908
6.90	-0.011	0.908

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	-0.132	0.838
3.75	-0.221	0.839
6.90	-0.338	0.839

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.004	0.866
3.99	0.002	0.867
7.48	0.000	0.856
10.96	-0.002	0.867
14.45	-0.004	0.866

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	0.004	0.866
3.75	0.082	0.867
6.90	0.189	0.868

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	-0.004	0.866
3.75	-0.082	0.867
6.90	-0.189	0.868

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.158	0.826
3.99	0.156	0.847
7.48	0.155	0.855
10.96	0.153	0.886
14.45	0.151	0.910

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	0.158	0.826
3.75	0.260	0.827
6.90	0.391	0.827

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	0.151	0.910
3.75	0.103	0.911
6.90	0.032	0.912

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	-0.151	0.910

**NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI
AD "U"**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	142 di 201

3.99	-0.153	0.886
7.48	-0.155	0.855
10.96	-0.156	0.847
14.45	-0.158	0.826

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	-0.151	0.910
3.75	-0.103	0.911
6.90	-0.032	0.912

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	-0.158	0.826
3.75	-0.260	0.827
6.90	-0.391	0.827

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.004	0.860
3.99	0.002	0.868
7.48	0.000	0.859
10.96	-0.002	0.868
14.45	-0.004	0.860

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	0.004	0.860
3.75	0.092	0.862
6.90	0.211	0.862

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.60	-0.004	0.860
3.75	-0.092	0.862
6.90	-0.211	0.862

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI
 AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	143 di 201

Sollecitazioni

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-577.7650	-211.0553	281.7130
3.99	-52.3248	-100.3313	281.7130
7.48	138.2058	-4.8387	281.7130
10.96	-8.6516	93.9239	281.7130
14.45	-513.6998	210.8822	281.7130

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-577.7650	286.7627	212.6250
3.75	-72.5300	64.1501	106.3125
6.90	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-513.6998	-276.8966	212.6250
3.75	-48.0522	-49.5024	106.3125
6.90	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-513.6998	-210.8822	281.7130
3.99	-8.6516	-89.8667	281.7130
7.48	138.2058	8.7514	281.7130
10.96	-52.3248	104.2011	281.7130
14.45	-577.7650	211.0553	281.7130

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-513.6998	276.8966	212.6250
3.75	-48.0522	49.5024	106.3125
6.90	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-577.7650	-286.7627	212.6250
3.75	-72.5300	-64.1501	106.3125
6.90	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-577.7650	-210.9844	286.6440
3.99	-61.2375	-95.5854	286.6440
7.48	108.4492	1.9656	286.6440
10.96	-61.2375	99.5537	286.6440
14.45	-577.7650	210.9844	286.6440

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-577.7650	286.7627	212.6250
3.75	-72.5300	64.1501	106.3125
6.90	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-577.7650	-286.7627	212.6250
3.75	-72.5300	-64.1501	106.3125
6.90	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-535.4464	-161.5791	235.4814
3.99	-133.7885	-75.5416	242.5396
7.48	2.8035	0.4443	249.5938
10.96	-126.5592	76.9541	256.6480
14.45	-524.8416	161.5505	263.7062

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI
 AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	144 di 201

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-535.4464	246.5350	162.8111
3.75	-80.5940	64.5777	81.4056
6.90	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-524.8416	-252.8593	162.8111
3.75	-70.2742	-59.2556	81.4056
6.90	0.0000	-1.7124	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-535.4464	-151.1226	235.3167
3.99	-159.8818	-71.1333	242.3748
7.48	-30.5068	-0.0549	249.4291
10.96	-150.5200	71.6899	256.4833
14.45	-521.7135	151.0855	263.5414

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-535.4464	246.5350	152.1889
3.75	-80.5940	64.5777	76.0944
6.90	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-521.7135	-252.5297	152.1889
3.75	-68.9050	-58.6128	76.0944
6.90	0.0000	-1.6175	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-355.0173	-156.2490	189.1776
3.99	24.6729	-69.6962	189.1776
7.48	148.1059	1.4349	189.1776
10.96	24.6729	72.6248	189.1776
14.45	-355.0173	156.2490	189.1776

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-355.0173	189.2560	157.5000
3.75	-35.4867	35.9382	78.7500
6.90	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-355.0173	-189.2560	157.5000
3.75	-35.4867	-35.9382	78.7500
6.90	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-404.2631	-156.3132	201.9722
3.99	-17.5557	-73.1300	201.9722
7.48	119.2005	-2.4019	201.9722
10.96	7.1622	70.1936	201.9722
14.45	-368.0039	156.2153	201.9722

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-404.2631	204.8895	157.5000
3.75	-47.7982	43.7549	78.7500
6.90	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	145 di 201

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-368.0039	-199.2222	157.5000
3.75	-35.4867	-35.9382	78.7500
6.90	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-368.0039	-156.2153	201.9722
3.99	7.1622	-67.2073	201.9722
7.48	119.2005	5.2897	201.9722
10.96	-17.5557	76.0102	201.9722
14.45	-404.2631	156.3132	201.9722

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-368.0039	199.2222	157.5000
3.75	-35.4867	35.9382	78.7500
6.90	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-404.2631	-204.8895	157.5000
3.75	-47.7982	-43.7549	78.7500
6.90	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-404.2631	-156.2732	204.8047
3.99	-22.6001	-70.4440	204.8047
7.48	102.3590	1.4491	204.8047
10.96	-22.6001	73.3799	204.8047
14.45	-404.2631	156.2732	204.8047

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-404.2631	204.8895	157.5000
3.75	-47.7982	43.7549	78.7500
6.90	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-404.2631	-204.8895	157.5000
3.75	-47.7982	-43.7549	78.7500
6.90	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-420.6784	-156.3302	206.6045
3.99	-32.1935	-73.9756	206.6045
7.48	107.6903	-3.2521	206.6045
10.96	-1.9883	69.7380	206.6045
14.45	-376.3698	156.2105	206.6045

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-420.6784	210.1007	157.5000
3.75	-51.9020	46.3605	78.7500
6.90	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-376.3698	-203.2795	157.5000
3.75	-35.4867	-35.9382	78.7500
6.90	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-376.3698	-156.2105	206.6045

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	146 di 201

3.99	-1.9883	-66.7381	206.6045
7.48	107.6903	6.1471	206.6045
10.96	-32.1935	76.8458	206.6045
14.45	-420.6784	156.3302	206.6045

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-376.3698	203.2795	157.5000
3.75	-35.4867	35.9382	78.7500
6.90	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-420.6784	-210.1007	157.5000
3.75	-51.9020	-46.3605	78.7500
6.90	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-420.6784	-156.2812	210.0137
3.99	-38.3577	-70.6932	210.0137
7.48	87.1100	1.4539	210.0137
10.96	-38.3577	73.6316	210.0137
14.45	-420.6784	156.2812	210.0137

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-420.6784	210.1007	157.5000
3.75	-51.9020	46.3605	78.7500
6.90	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-420.6784	-210.1007	157.5000
3.75	-51.9020	-46.3605	78.7500
6.90	0.0000	0.0000	0.0000

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	147 di 201

Pressioni terreno

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.038
3.99	0.039
7.48	0.039
10.96	0.041
14.45	0.042

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.042
3.99	0.041
7.48	0.039
10.96	0.039
14.45	0.038

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.039
3.99	0.040
7.48	0.039
10.96	0.040
14.45	0.039

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.030
3.99	0.031
7.48	0.032
10.96	0.032
14.45	0.030

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.026
3.99	0.028
7.48	0.028
10.96	0.028
14.45	0.026

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.030
3.99	0.029
7.48	0.029
10.96	0.029
14.45	0.030

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.028
3.99	0.029
7.48	0.029
10.96	0.030
14.45	0.031

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.031
3.99	0.030
7.48	0.029
10.96	0.029
14.45	0.028

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.029
3.99	0.029
7.48	0.029
10.96	0.029
14.45	0.029

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.028
3.99	0.029
7.48	0.029

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	148 di 201

10.96	0.030
14.45	0.031

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.031
3.99	0.030
7.48	0.029
10.96	0.029
14.45	0.028

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.029
3.99	0.029
7.48	0.029
10.96	0.029
14.45	0.029

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	149 di 201

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, espresso in kN
M_u Momento ultimo, espresso in kNm
A_{fi} Area armatura inferiore, espresse in cmq
A_{fs} Area armatura superiore, espresse in cmq
CS Coeff. di sicurezza sezione
V_{Rid} Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espresso in kN
V_{Rcd} Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espresso in kN
V_{Rsd} Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espresso in kN
A_{sw} Area armature trasversali nella sezione, espresso in cmq

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 120.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	577.76 (577.76)	281.71	981.98	2013.95	35.34	26.55	3.49
2	3.99	52.32 (156.17)	281.71	6759.47	3747.11	35.34	26.55	23.99
3	7.48	-138.21 (-139.01)	281.71	7629.06	-3764.54	35.34	26.55	27.08
4	10.96	8.65 (105.86)	281.71	9437.64	3546.50	35.34	26.55	33.50
5	14.45	513.70 (577.76)	281.71	981.98	2013.95	35.34	26.55	3.49

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rid}	V _{Rcd}	V _{Rsd}	A _{sw}
1	0.50	-211.06	428.63	0.00	0.00	0.00
2	3.99	-100.33	428.63	0.00	0.00	0.00
3	7.48	-4.84	393.32	0.00	0.00	0.00
4	10.96	93.92	428.63	0.00	0.00	0.00
5	14.45	210.88	428.63	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.60	-577.76 (-577.76)	212.63	542.16	-1473.22	26.55	35.34	2.55
2	3.75	-72.53 (-127.38)	106.31	1586.71	-1901.12	26.55	35.34	14.93
3	6.90	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	26.55	35.34	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rid}	V _{Rcd}	V _{Rsd}	A _{sw}
1	0.60	286.76	382.10	0.00	0.00	0.00
2	3.75	64.15	366.95	0.00	0.00	0.00
3	6.90	0.00	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.60	-513.70 (-513.70)	212.62	623.58	-1506.57	26.55	35.34	2.93
2	3.75	-48.05 (-90.38)	106.31	2658.31	-2259.84	26.55	35.34	25.00
3	6.90	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	26.55	35.34	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rid}	V _{Rcd}	V _{Rsd}	A _{sw}
1	0.60	-276.90	382.10	0.00	0.00	0.00
2	3.75	-49.50	366.95	0.00	0.00	0.00
3	6.90	0.00	351.80	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 120.00 cm

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	150 di 201

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.50	513.70 (577.76)	281.71	981.98	2013.95	35.34	26.55	3.49
2	3.99	8.65 (101.66)	281.71	9681.85	3493.95	35.34	26.55	34.37
3	7.48	-138.21 (-139.01)	281.71	7629.06	-3764.54	35.34	26.55	27.08
4	10.96	52.32 (160.17)	281.71	6566.33	3733.40	35.34	26.55	23.31
5	14.45	577.76 (577.76)	281.71	981.98	2013.95	35.34	26.55	3.49

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{rsd}	V _{tcd}	A _{sw}
1	0.50	-210.88	428.63	0.00	0.00	0.00
2	3.99	-89.87	428.63	0.00	0.00	0.00
3	7.48	8.75	393.32	0.00	0.00	0.00
4	10.96	104.20	428.63	0.00	0.00	0.00
5	14.45	211.06	428.63	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.60	-513.70 (-513.70)	212.62	623.58	-1506.57	26.55	35.34	2.93
2	3.75	-48.05 (-90.38)	106.31	2658.31	-2259.84	26.55	35.34	25.00
3	6.90	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	26.55	35.34	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{rsd}	V _{tcd}	A _{sw}
1	0.60	276.90	382.10	0.00	0.00	0.00
2	3.75	49.50	366.95	0.00	0.00	0.00
3	6.90	0.00	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.60	-577.76 (-577.76)	212.62	542.16	-1473.22	26.55	35.34	2.55
2	3.75	-72.53 (-127.38)	106.31	1586.71	-1901.12	26.55	35.34	14.93
3	6.90	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	26.55	35.34	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{rsd}	V _{tcd}	A _{sw}
1	0.60	-286.76	382.10	0.00	0.00	0.00
2	3.75	-64.15	366.95	0.00	0.00	0.00
3	6.90	0.00	351.80	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 120.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.50	577.76 (577.76)	286.64	1004.82	2025.34	35.34	26.55	3.51
2	3.99	61.24 (160.17)	286.64	6698.21	3742.76	35.34	26.55	23.37
3	7.48	-108.45 (-108.45)	286.64	9679.69	-3662.22	35.34	26.55	33.77
4	10.96	61.24 (164.28)	286.64	6507.07	3729.20	35.34	26.55	22.70
5	14.45	577.76 (577.76)	286.64	1004.82	2025.34	35.34	26.55	3.51

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{rsd}	V _{tcd}	A _{sw}
1	0.50	-210.98	429.34	0.00	0.00	0.00
2	3.99	-95.59	429.34	0.00	0.00	0.00
3	7.48	1.97	394.02	0.00	0.00	0.00
4	10.96	99.55	429.34	0.00	0.00	0.00
5	14.45	210.98	429.34	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	151 di 201

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ti}	A _{ts}	CS
1	0.60	-577.76 (-577.76)	212.63	542.16	-1473.22	26.55	35.34	2.55
2	3.75	-72.53 (-127.38)	106.31	1586.71	-1901.12	26.55	35.34	14.93
3	6.90	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	26.55	35.34	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{rd}	V _{rd}	A _{sw}
1	0.60	286.76	382.10	0.00	0.00	0.00
2	3.75	64.15	366.95	0.00	0.00	0.00
3	6.90	0.00	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ti}	A _{ts}	CS
1	0.60	-577.76 (-577.76)	212.62	542.16	-1473.22	26.55	35.34	2.55
2	3.75	-72.53 (-127.38)	106.31	1586.71	-1901.12	26.55	35.34	14.93
3	6.90	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	26.55	35.34	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{rd}	V _{rd}	A _{sw}
1	0.60	-286.76	382.10	0.00	0.00	0.00
2	3.75	-64.15	366.95	0.00	0.00	0.00
3	6.90	0.00	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 120.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ti}	A _{ts}	CS
1	0.50	535.45 (535.45)	235.48	858.65	1952.43	35.34	26.55	3.65
2	3.99	133.79 (211.97)	242.54	3557.76	3109.40	35.34	26.55	14.67
3	7.48	-2.80 (-2.81)	249.59	15881.25	-178.60	35.34	26.55	63.63
4	10.96	126.56 (206.21)	256.65	4059.63	3261.75	35.34	26.55	15.82
5	14.45	524.84 (535.45)	263.71	995.08	2020.48	35.34	26.55	3.77

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{rd}	V _{rd}	A _{sw}
1	0.50	-161.58	421.99	0.00	0.00	0.00
2	3.99	-75.54	423.00	0.00	0.00	0.00
3	7.48	0.44	388.70	0.00	0.00	0.00
4	10.96	76.95	425.03	0.00	0.00	0.00
5	14.45	161.55	426.04	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ti}	A _{ts}	CS
1	0.60	-535.45 (-535.45)	162.81	434.55	-1429.14	26.55	35.34	2.67
2	3.75	-80.59 (-135.81)	81.41	994.03	-1658.33	26.55	35.34	12.21
3	6.90	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	26.55	35.34	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{rd}	V _{rd}	A _{sw}
1	0.60	246.54	375.00	0.00	0.00	0.00
2	3.75	64.58	363.40	0.00	0.00	0.00
3	6.90	0.00	351.80	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ti}	A _{ts}	CS
1	0.60	-524.84 (-524.84)	162.81	444.61	-1433.26	26.55	35.34	2.73
2	3.75	-70.27 (-120.94)	81.41	1162.79	-1727.46	26.55	35.34	14.28
3	6.90	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	26.55	35.34	1000.00

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	152 di 201

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.60	-252.86	375.00	0.00	0.00	0.00
2	3.75	-59.26	363.40	0.00	0.00	0.00
3	6.90	-1.71	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 120.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ti}	A _{fs}	CS
1	0.50	535.45 (535.45)	235.32	857.88	1952.05	35.34	26.55	3.65
2	3.99	159.88 (233.50)	242.37	3058.33	2946.41	35.34	26.55	12.62
3	7.48	30.51 (30.56)	249.43	14928.10	1829.21	35.34	26.55	59.85
4	10.96	150.52 (224.72)	256.48	3544.23	3105.29	35.34	26.55	13.82
5	14.45	521.71 (535.45)	263.54	994.26	2020.07	35.34	26.55	3.77

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.50	-151.12	421.96	0.00	0.00	0.00
2	3.99	-71.13	422.98	0.00	0.00	0.00
3	7.48	-0.05	423.99	0.00	0.00	0.00
4	10.96	71.69	425.01	0.00	0.00	0.00
5	14.45	151.09	426.02	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ti}	A _{fs}	CS
1	0.60	-535.45 (-535.45)	152.19	402.46	-1415.99	26.55	35.34	2.64
2	3.75	-80.59 (-135.81)	76.09	909.86	-1623.84	26.55	35.34	11.96
3	6.90	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	26.55	35.34	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.60	246.54	373.49	0.00	0.00	0.00
2	3.75	64.58	362.64	0.00	0.00	0.00
3	6.90	0.00	351.80	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ti}	A _{fs}	CS
1	0.60	-521.71 (-521.71)	152.19	414.50	-1420.92	26.55	35.34	2.72
2	3.75	-68.90 (-119.02)	76.09	1083.74	-1695.08	26.55	35.34	14.24
3	6.90	0.00 (-1.38)	0.00	0.00	-1251.12	26.55	35.34	904.68

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.60	-252.53	373.49	0.00	0.00	0.00
2	3.75	-58.61	362.64	0.00	0.00	0.00
3	6.90	-1.62	351.80	0.00	0.00	0.00

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	153 di 201

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, espressa in MPa
 σ_{fs} Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espressa in MPa
 σ_c Tensione nel calcestruzzo, espressa in MPa
 τ_c Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espressa in MPa
 A_{sw} Area armature trasversali nella sezione, espresso in cmq

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 120.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fi}	σ _{fs}	σ _c
1	0.50	355.02	189.18	35.34	26.55	26.91	70.95	2.09
2	3.99	-24.67	189.18	35.34	26.55	1.05	3.32	0.23
3	7.48	-148.11	189.18	35.34	26.55	21.94	12.24	0.92
4	10.96	-24.67	189.18	35.34	26.55	1.05	3.32	0.23
5	14.45	355.02	189.18	35.34	26.55	26.91	70.95	2.09

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.50	-156.25	-0.160	0.00
2	3.99	-69.70	-0.071	0.00
3	7.48	1.43	0.001	0.00
4	10.96	72.62	0.074	0.00
5	14.45	156.25	0.160	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fi}	σ _{fs}	σ _c
1	0.60	-355.02	157.50	26.55	35.34	95.21	34.51	2.78
2	3.75	-35.49	78.75	26.55	35.34	3.30	4.00	0.29
3	6.90	0.00	0.00	26.55	35.34	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.60	189.26	0.234	0.00
2	3.75	35.94	0.045	0.00
3	6.90	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fi}	σ _{fs}	σ _c
1	0.60	-355.02	157.50	26.55	35.34	95.21	34.51	2.78
2	3.75	-35.49	78.75	26.55	35.34	3.30	4.00	0.29
3	6.90	0.00	0.00	26.55	35.34	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.60	-189.26	-0.234	0.00
2	3.75	-35.94	-0.045	0.00
3	6.90	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 120.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fi}	σ _{fs}	σ _c
----	---	---	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	154 di 201

1	0.50	404.26	201.97	35.34	26.55	30.49	82.38	2.37
2	3.99	17.56	201.97	35.34	26.55	3.25	1.46	0.22
3	7.48	-119.20	201.97	35.34	26.55	11.84	9.85	0.72
4	10.96	-7.16	201.97	35.34	26.55	2.05	2.63	0.18
5	14.45	368.00	201.97	35.34	26.55	27.96	72.86	2.17

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.50	-156.31	-0.160	0.00
2	3.99	-73.13	-0.075	0.00
3	7.48	-2.40	-0.002	0.00
4	10.96	70.19	0.072	0.00
5	14.45	156.22	0.160	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.60	-404.26	157.50	26.55	35.34	111.06	38.93	3.15
2	3.75	-47.80	78.75	26.55	35.34	6.64	5.25	0.39
3	6.90	0.00	0.00	26.55	35.34	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.60	204.89	0.254	0.00
2	3.75	43.75	0.054	0.00
3	6.90	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.60	-368.00	157.50	26.55	35.34	99.39	35.67	2.88
2	3.75	-35.49	78.75	26.55	35.34	3.30	4.00	0.29
3	6.90	0.00	0.00	26.55	35.34	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.60	-199.22	-0.247	0.00
2	3.75	-35.94	-0.045	0.00
3	6.90	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 120.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.50	368.00	201.97	35.34	26.55	27.96	72.86	2.17
2	3.99	-7.16	201.97	35.34	26.55	2.05	2.63	0.18
3	7.48	-119.20	201.97	35.34	26.55	11.84	9.85	0.72
4	10.96	17.56	201.97	35.34	26.55	3.25	1.46	0.22
5	14.45	404.26	201.97	35.34	26.55	30.49	82.38	2.37

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.50	-156.22	-0.160	0.00
2	3.99	-67.21	-0.069	0.00
3	7.48	5.29	0.005	0.00
4	10.96	76.01	0.078	0.00
5	14.45	156.31	0.160	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.60	-368.00	157.50	26.55	35.34	99.39	35.67	2.88

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	155 di 201

2	3.75	-35.49	78.75	26.55	35.34	3.30	4.00	0.29
3	6.90	0.00	0.00	26.55	35.34	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.60	199.22	0.247	0.00
2	3.75	35.94	0.045	0.00
3	6.90	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fl}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fl}	σ_c
1	0.60	-404.26	157.50	26.55	35.34	111.06	38.93	3.15
2	3.75	-47.80	78.75	26.55	35.34	6.64	5.25	0.39
3	6.90	0.00	0.00	26.55	35.34	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.60	-204.89	-0.254	0.00
2	3.75	-43.75	-0.054	0.00
3	6.90	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 120.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fl}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fl}	σ_c
1	0.50	404.26	204.80	35.34	26.55	30.52	82.04	2.38
2	3.99	22.60	204.80	35.34	26.55	3.53	1.25	0.24
3	7.48	-102.36	204.80	35.34	26.55	7.32	8.42	0.61
4	10.96	22.60	204.80	35.34	26.55	3.53	1.25	0.24
5	14.45	404.26	204.80	35.34	26.55	30.52	82.04	2.38

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.50	-156.27	-0.160	0.00
2	3.99	-70.44	-0.072	0.00
3	7.48	1.45	0.001	0.00
4	10.96	73.38	0.075	0.00
5	14.45	156.27	0.160	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fl}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fl}	σ_c
1	0.60	-404.26	157.50	26.55	35.34	111.06	38.93	3.15
2	3.75	-47.80	78.75	26.55	35.34	6.64	5.25	0.39
3	6.90	0.00	0.00	26.55	35.34	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.60	204.89	0.254	0.00
2	3.75	43.75	0.054	0.00
3	6.90	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fl}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fl}	σ_c
1	0.60	-404.26	157.50	26.55	35.34	111.06	38.93	3.15
2	3.75	-47.80	78.75	26.55	35.34	6.64	5.25	0.39
3	6.90	0.00	0.00	26.55	35.34	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	156 di 201

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.60	-204.89	-0.254	0.00
2	3.75	-43.75	-0.054	0.00
3	6.90	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 120.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.50	420.68	206.60	35.34	26.55	31.69	86.15	2.47
2	3.99	32.19	206.60	35.34	26.55	4.01	0.81	0.28
3	7.48	-107.69	206.60	35.34	26.55	8.43	8.87	0.64
4	10.96	1.99	206.60	35.34	26.55	2.55	2.25	0.17
5	14.45	376.37	206.60	35.34	26.55	28.60	74.51	2.22

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.50	-156.33	-0.160	0.00
2	3.99	-73.98	-0.076	0.00
3	7.48	-3.25	-0.003	0.00
4	10.96	69.74	0.071	0.00
5	14.45	156.21	0.160	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.60	-420.68	157.50	26.55	35.34	116.35	40.40	3.27
2	3.75	-51.90	78.75	26.55	35.34	7.84	5.66	0.43
3	6.90	0.00	0.00	26.55	35.34	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.60	210.10	0.260	0.00
2	3.75	46.36	0.057	0.00
3	6.90	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.60	-376.37	157.50	26.55	35.34	102.08	36.42	2.94
2	3.75	-35.49	78.75	26.55	35.34	3.30	4.00	0.29
3	6.90	0.00	0.00	26.55	35.34	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.60	-203.28	-0.252	0.00
2	3.75	-35.94	-0.045	0.00
3	6.90	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 120.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.50	376.37	206.60	35.34	26.55	28.60	74.51	2.22
2	3.99	1.99	206.60	35.34	26.55	2.55	2.25	0.17
3	7.48	-107.69	206.60	35.34	26.55	8.43	8.87	0.64
4	10.96	32.19	206.60	35.34	26.55	4.01	0.81	0.28
5	14.45	420.68	206.60	35.34	26.55	31.69	86.15	2.47

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.50	-156.21	-0.160	0.00
2	3.99	-66.74	-0.068	0.00

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	157 di 201

3	7.48	6.15	0.006	0.00
4	10.96	76.85	0.079	0.00
5	14.45	156.33	0.160	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLE (Rara)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fl}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fl}	σ _c
1	0.60	-376.37	157.50	26.55	35.34	102.08	36.42	2.94
2	3.75	-35.49	78.75	26.55	35.34	3.30	4.00	0.29
3	6.90	0.00	0.00	26.55	35.34	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.60	203.28	0.252	0.00
2	3.75	35.94	0.045	0.00
3	6.90	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Rara)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fl}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fl}	σ _c
1	0.60	-420.68	157.50	26.55	35.34	116.35	40.40	3.27
2	3.75	-51.90	78.75	26.55	35.34	7.84	5.66	0.43
3	6.90	0.00	0.00	26.55	35.34	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.60	-210.10	-0.260	0.00
2	3.75	-46.36	-0.057	0.00
3	6.90	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Rara)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 120.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fl}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fl}	σ _c
1	0.50	420.68	210.01	35.34	26.55	31.73	85.74	2.47
2	3.99	38.36	210.01	35.34	26.55	4.35	0.56	0.30
3	7.48	-87.11	210.01	35.34	26.55	3.91	7.17	0.51
4	10.96	38.36	210.01	35.34	26.55	4.35	0.56	0.30
5	14.45	420.68	210.01	35.34	26.55	31.73	85.74	2.47

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.50	-156.28	-0.160	0.00
2	3.99	-70.69	-0.072	0.00
3	7.48	1.45	0.001	0.00
4	10.96	73.63	0.075	0.00
5	14.45	156.28	0.160	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Rara)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fl}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fl}	σ _c
1	0.60	-420.68	157.50	26.55	35.34	116.35	40.40	3.27
2	3.75	-51.90	78.75	26.55	35.34	7.84	5.66	0.43
3	6.90	0.00	0.00	26.55	35.34	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.60	210.10	0.260	0.00
2	3.75	46.36	0.057	0.00
3	6.90	0.00	0.000	0.00

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	158 di 201

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{ti}	A _{ts}	σ _{ts}	σ _{ti}	σ _c
1	0.60	-420.68	157.50	26.55	35.34	116.35	40.40	3.27
2	3.75	-51.90	78.75	26.55	35.34	7.84	5.66	0.43
3	6.90	0.00	0.00	26.55	35.34	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.60	-210.10	-0.260	0.00
2	3.75	-46.36	-0.057	0.00
3	6.90	0.00	0.000	0.00

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	159 di 201

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° 6 - SLE (Quasi Permanente)]

N*	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	35.34	26.55	389.88	-381.51	355.02	0.00	0.20	0.00	0.000000
2	3.99	35.34	26.55	389.88	-381.51	-24.67	0.00	0.20	0.00	0.000000
3	7.47	35.34	26.55	389.88	-381.51	-148.11	0.00	0.20	0.00	0.000000
4	10.96	35.34	26.55	389.88	-381.51	-24.67	0.00	0.20	0.00	0.000000
5	14.45	35.34	26.55	389.88	-381.51	355.02	0.00	0.20	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLE (Quasi Permanente)]

N*	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.60	26.55	35.34	269.64	-276.50	-355.02	0.07	0.20	156.10	0.000026
2	3.75	26.55	35.34	269.64	-276.50	-35.49	0.00	0.20	0.00	0.000000
3	6.90	26.55	35.34	269.64	-276.50	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLE (Quasi Permanente)]

N*	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.60	26.55	35.34	269.64	-276.50	-355.02	0.07	0.20	156.10	0.000026
2	3.75	26.55	35.34	269.64	-276.50	-35.49	0.00	0.20	0.00	0.000000
3	6.90	26.55	35.34	269.64	-276.50	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 7 - SLE (Frequente)]

N*	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	35.34	26.55	389.88	-381.51	404.26	0.03	0.30	156.10	0.000009
2	3.99	35.34	26.55	389.88	-381.51	17.56	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	7.47	35.34	26.55	389.88	-381.51	-119.20	0.00	0.30	0.00	0.000000
4	10.96	35.34	26.55	389.88	-381.51	-7.16	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	14.45	35.34	26.55	389.88	-381.51	368.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLE (Frequente)]

N*	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.60	26.55	35.34	269.64	-276.50	-404.26	0.10	0.30	156.10	0.000036
2	3.75	26.55	35.34	269.64	-276.50	-47.80	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	6.90	26.55	35.34	269.64	-276.50	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLE (Frequente)]

N*	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.60	26.55	35.34	269.64	-276.50	-368.00	0.08	0.30	156.10	0.000029
2	3.75	26.55	35.34	269.64	-276.50	-35.49	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	6.90	26.55	35.34	269.64	-276.50	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

N*	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	35.34	26.55	389.88	-381.51	368.00	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	3.99	35.34	26.55	389.88	-381.51	-7.16	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	7.47	35.34	26.55	389.88	-381.51	-119.20	0.00	0.30	0.00	0.000000
4	10.96	35.34	26.55	389.88	-381.51	17.56	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	14.45	35.34	26.55	389.88	-381.51	404.26	0.03	0.30	156.10	0.000009

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

N*	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.60	26.55	35.34	269.64	-276.50	-368.00	0.08	0.30	156.10	0.000029
2	3.75	26.55	35.34	269.64	-276.50	-35.49	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	6.90	26.55	35.34	269.64	-276.50	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fl}	A _{is}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.60	26.55	35.34	269.64	-276.50	-404.26	0.10	0.30	156.10	0.000036
2	3.75	26.55	35.34	269.64	-276.50	-47.80	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	6.90	26.55	35.34	269.64	-276.50	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 9 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fl}	A _{is}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	35.34	26.55	389.88	-381.51	404.26	0.02	0.30	156.10	0.000009
2	3.99	35.34	26.55	389.88	-381.51	22.60	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	7.47	35.34	26.55	389.88	-381.51	-102.36	0.00	0.30	0.00	0.000000
4	10.96	35.34	26.55	389.88	-381.51	22.60	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	14.45	35.34	26.55	389.88	-381.51	404.26	0.02	0.30	156.10	0.000009

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fl}	A _{is}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.60	26.55	35.34	269.64	-276.50	-404.26	0.10	0.30	156.10	0.000036
2	3.75	26.55	35.34	269.64	-276.50	-47.80	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	6.90	26.55	35.34	269.64	-276.50	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fl}	A _{is}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.60	26.55	35.34	269.64	-276.50	-404.26	0.10	0.30	156.10	0.000036
2	3.75	26.55	35.34	269.64	-276.50	-47.80	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	6.90	26.55	35.34	269.64	-276.50	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 10 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fl}	A _{is}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	35.34	26.55	389.88	-381.51	420.68	0.03	100.00	156.10	0.000012
2	3.99	35.34	26.55	389.88	-381.51	32.19	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	7.47	35.34	26.55	389.88	-381.51	-107.69	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	10.96	35.34	26.55	389.88	-381.51	1.99	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	14.45	35.34	26.55	389.88	-381.51	376.37	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fl}	A _{is}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.60	26.55	35.34	269.64	-276.50	-420.68	0.11	100.00	156.10	0.000040
2	3.75	26.55	35.34	269.64	-276.50	-51.90	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	6.90	26.55	35.34	269.64	-276.50	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fl}	A _{is}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.60	26.55	35.34	269.64	-276.50	-376.37	0.08	100.00	156.10	0.000031
2	3.75	26.55	35.34	269.64	-276.50	-35.49	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	6.90	26.55	35.34	269.64	-276.50	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fl}	A _{is}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	35.34	26.55	389.88	-381.51	376.37	0.00	100.00	0.00	0.000000
2	3.99	35.34	26.55	389.88	-381.51	1.99	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	7.47	35.34	26.55	389.88	-381.51	-107.69	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	10.96	35.34	26.55	389.88	-381.51	32.19	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	14.45	35.34	26.55	389.88	-381.51	420.68	0.03	100.00	156.10	0.000012

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fl}	A _{is}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.60	26.55	35.34	269.64	-276.50	-376.37	0.08	100.00	156.10	0.000031
2	3.75	26.55	35.34	269.64	-276.50	-35.49	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	6.90	26.55	35.34	269.64	-276.50	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000000

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	161 di 201

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{cm}
1	0.60	26.55	35.34	269.64	-276.50	-420.68	0.11	100.00	156.10	0.000040
2	3.75	26.55	35.34	269.64	-276.50	-51.90	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	6.90	26.55	35.34	269.64	-276.50	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{cm}
1	0.50	35.34	26.55	389.88	-381.51	420.68	0.03	100.00	156.10	0.000012
2	3.99	35.34	26.55	389.88	-381.51	38.36	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	7.47	35.34	26.55	389.88	-381.51	-87.11	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	10.96	35.34	26.55	389.88	-381.51	38.36	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	14.45	35.34	26.55	389.88	-381.51	420.68	0.03	100.00	156.10	0.000012

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{cm}
1	0.60	26.55	35.34	269.64	-276.50	-420.68	0.11	100.00	156.10	0.000040
2	3.75	26.55	35.34	269.64	-276.50	-51.90	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	6.90	26.55	35.34	269.64	-276.50	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{cm}
1	0.60	26.55	35.34	269.64	-276.50	-420.68	0.11	100.00	156.10	0.000040
2	3.75	26.55	35.34	269.64	-276.50	-51.90	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	6.90	26.55	35.34	269.64	-276.50	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000000

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	162 di 201

Inviluppo spostamenti nodali

Inviluppo spostamenti fondazione

X [m]	U _{xmin} [cm]	U _{xmax} [cm]	U _{ymin} [cm]	U _{ymin} [cm]	U _{ymin} [cm]
0.50	-0.2182	0.5082	0.7527	0.7527	1.2302
3.99	-0.2208	0.5060	0.8148	0.8148	1.1979
7.48	-0.2235	0.5037	0.8277	0.8277	1.1607
10.96	-0.2261	0.5013	0.8266	0.8266	1.1979
14.37	-0.2288	0.4989	0.7789	0.7789	1.2302

Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	U _{xmin} [cm]	U _{xmax} [cm]	U _{ymin} [cm]	U _{ymin} [cm]	U _{ymin} [cm]
0.60	-0.2182	0.5082	0.7527	0.7527	1.2302
3.75	-0.1517	0.6766	0.7538	0.7538	1.2318
6.90	-0.0537	0.8876	0.7542	0.7542	1.2323

Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	U _{xmin} [cm]	U _{xmax} [cm]	U _{ymin} [cm]	U _{ymin} [cm]	U _{ymin} [cm]
0.60	-0.2288	0.4989	0.7789	0.7789	1.2302
3.75	-0.3730	0.3494	0.7800	0.7800	1.2318
6.90	-0.5586	0.1683	0.7804	0.7804	1.2323

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]
0.50	-577.76	-355.02	-211.06	-151.12	189.18	286.64
3.99	-159.88	24.67	-100.33	-66.74	189.18	286.64
7.48	-30.51	148.11	-4.84	8.75	189.18	286.64
10.96	-150.52	24.67	69.74	104.20	189.18	286.64
14.45	-577.76	-355.02	151.09	211.06	189.18	286.64

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.60	-577.76	-355.02	189.26	286.76	152.19	212.63
3.75	-80.59	-35.49	35.94	64.58	76.09	106.31
6.90	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]
0.60	-577.76	-355.02	-286.76	-189.26	152.19	212.62
3.75	-72.53	-35.49	-64.15	-35.94	76.09	106.31
6.90	0.00	0.00	-1.71	0.00	0.00	0.00

Inviluppo pressioni terreno

Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ _{min} [MPa]	σ _{max} [MPa]
0.50	0.026	0.042
3.99	0.028	0.041
7.48	0.028	0.039
10.96	0.028	0.041
14.45	0.026	0.042

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 120.00 cm

X	A _n	A _{ts}	CS
0.50	35.34	26.55	3.49
3.99	35.34	26.55	12.62
7.48	35.34	26.55	27.08
10.96	35.34	26.55	13.82
14.45	35.34	26.55	3.49

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	163 di 201

X	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.50	428.63	0.00	0.00	0.00
3.99	428.63	0.00	0.00	0.00
7.48	393.32	0.00	0.00	0.00
10.96	428.63	0.00	0.00	0.00
14.45	428.63	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Y	A _n	A _{fs}	CS
0.60	26.55	35.34	2.55
3.75	26.55	35.34	11.96
6.90	26.55	35.34	1000.00

Y	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.60	382.10	0.00	0.00	0.00
3.75	366.95	0.00	0.00	0.00
6.90	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Y	A _n	A _{fs}	CS
0.60	26.55	35.34	2.55
3.75	26.55	35.34	14.24
6.90	26.55	35.34	904.68

Y	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.60	382.10	0.00	0.00	0.00
3.75	366.95	0.00	0.00	0.00
6.90	351.80	0.00	0.00	0.00

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 120.00 cm

X	A _n	A _{fs}	σ _c	σ _n	σ _{fs}
0.50	35.34	26.55	2.471	86.146	31.726
3.99	35.34	26.55	0.302	3.316	4.352
7.48	35.34	26.55	0.920	12.241	21.938
10.96	35.34	26.55	0.302	3.316	4.352
14.45	35.34	26.55	2.471	86.146	31.726

X	τ _c	A _{sw}
0.50	-0.16	0.00
3.99	-0.08	0.00
7.48	0.01	0.00
10.96	0.08	0.00
14.45	0.16	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Y	A _n	A _{fs}	σ _c	σ _n	σ _{fs}
0.60	26.55	35.34	3.274	40.396	116.352
3.75	26.55	35.34	0.428	5.663	7.835
6.90	26.55	35.34	0.000	0.000	0.000

Y	τ _c	A _{sw}
0.60	0.26	0.00
3.75	0.06	0.00
6.90	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	164 di 201

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Y	A _{fl}	A _{fs}	σ _c	σ _{fl}	σ _{fs}
0.60	26.55	35.34	3.274	40.396	116.352
3.75	26.55	35.34	0.428	5.663	7.835
6.90	26.55	35.34	0.000	0.000	0.000

Y	τ _c	A _{sw}
0.60	-0.26	0.00
3.75	-0.06	0.00
6.90	0.00	0.00

11.3 Muro tipo 3

Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare tipo vasca	
Altezza esterna	5.35	[m]
Larghezza esterna	12.35	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.00	[m]
Spessore piedritto sinistro	1.00	[m]
Spessore piedritto destro	1.00	[m]
Spessore fondazione	1.00	[m]

Caratteristiche strati terreno

Strato di rinfianco

Descrizione	Terreno di rinfianco	
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	21.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	42.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	28.00	[°]
Coesione	0.000	[MPa]
Costante di Winkler	0.034	[MPa/cm]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	18.5000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.5000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	23.33	[°]
Coesione	0.000	[MPa]
Costante di Winkler	0.034	[MPa/cm]
Tensione ammissibile	0.200	[MPa]

Falda

Quota falda (rispetto al piano di posa)	3.12	[m]
---	------	-----

Caratteristiche materiali utilizzati

Materiale calcestruzzo

R_{ck} calcestruzzo	30.000	[MPa]
Peso specifico calcestruzzo	25.0000	[kN/mc]
Modulo elastico E	30976.850	[MPa]
Tensione ammissibile acciaio	391.300	[MPa]
Tensione ammissibile cls (σ_{amm})	9.707	[MPa]
Tensione tang.ammissibile cls (τ_{cs})	0.596	[MPa]
Tensione tang.ammissibile cls (τ_{ct})	1.810	[MPa]
Coeff. omogeneizzazione cls tesoro/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000120	

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

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	166 di 201

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 (Carico 1)

Distr	Terreno	$X_i = -10.00$	$X_f = 0.00$	$V_{ni} = 10.00$	$V_{nf} = 10.00$
-------	---------	----------------	--------------	------------------	------------------

Condizione di carico n°8 (Carico 2)

Distr	Terreno	$X_i = 12.35$	$X_f = 22.35$	$V_{ni} = 10.00$	$V_{nf} = 10.00$
-------	---------	---------------	---------------	------------------	------------------

Condizione di carico n°9 (Carico 1+2)

Distr	Terreno	$X_i = -10.00$	$X_f = 0.00$	$V_{ni} = 10.00$	$V_{nf} = 10.00$
Distr	Terreno	$X_i = 12.35$	$X_f = 22.35$	$V_{ni} = 10.00$	$V_{nf} = 10.00$

Condizione di carico n°10 (Ricoprimento)

Distr	Fondaz.	$X_i = 1.00$	$X_f = 11.35$	$V_{ni} = 26.60$	$V_{nf} = 26.60$	$V_{ti} = 0.00$	$V_{tf} = 0.00$
-------	---------	--------------	---------------	------------------	------------------	-----------------	-----------------

Impostazioni di progetto

Verifica materiali:

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

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100.0 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg} \theta^2)$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b_w	larghezza minima sezione [mm]
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mm ²]
ρ_l	rapporto geometrico di armatura
A_{sw}	area armatura trasversale [mm ²]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di f_{cd} e σ_{cp}

$$f_{cd} = 0.5 \cdot f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

Stato Limite di Esercizio

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente moderatamente aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare)

0.55 f_{ck}

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.)

0.40 f_{ck}

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare)

0.75 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 2

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI
AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	167 di 201

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	168 di 201

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione
 ψ Coefficiente di combinazione della condizione
 C Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Norme Tecniche 2008

Simbologia adottata

γ_{G1fav} Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
 γ_{G1fav} Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
 γ_{G2sfav} Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
 γ_{G2fav} Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
 γ_Q Coefficiente parziale sulle azioni variabili
 $\gamma_{tan'}$ Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
 γ_c Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
 γ_{cu} Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
 γ_{qu} Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.35	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.50	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri			M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{tan'}$	1.00	1.25
Coesione efficace		γ_c	1.00	1.25
Resistenza non drenata		γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume		γ_r	1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.00	1.00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	0.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri			M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{tan'}$	1.00	1.25
Coesione efficace		γ_c	1.00	1.25
Resistenza non drenata		γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume		γ_r	1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.35	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.50	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri			M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{tan'}$	1.00	1.25
Coesione efficace		γ_c	1.00	1.25
Resistenza non drenata		γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume		γ_r	1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	169 di 201

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.00	1.00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	0.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_r	1.00	1.00

 Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.75$ $\Psi_1=0.75$ $\Psi_2=0.00$

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Spinta falda	1.35	1.00	1.35
Ricoprimento	1.35	1.00	1.35
Carico 1	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Spinta falda	1.35	1.00	1.35
Ricoprimento	1.35	1.00	1.35
Carico 2	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Spinta falda	1.35	1.00	1.35
Ricoprimento	1.35	1.00	1.35
Carico 1+2	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	170 di 201

Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 1	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 8 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 9 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 1+2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 10 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 1	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 2	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	1.00	1.00	1.00
Carico 1+2	1.00	1.00	1.00

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 (esprese in m) positive verso destra
Y ordinate (esprese 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 pressione sul terreno espressa in MPa

Tipo di analisi

Pressione in calotta
Spinta sui piedritti

Pressione geostatica
a Riposo [combinazione 1]
a Riposo [combinazione 2]
a Riposo [combinazione 3]
a Riposo [combinazione 4]
a Riposo [combinazione 5]
a Riposo [combinazione 6]
a Riposo [combinazione 7]
a Riposo [combinazione 8]
a Riposo [combinazione 9]
a Riposo [combinazione 10]
a Riposo [combinazione 11]
a Riposo [combinazione 12]

Sisma

Combinazioni SLU
Accelerazione al suolo $a_g =$
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)
Coefficiente di amplificazione topografica (St)
Coefficiente riduzione (β_m)
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

0.44 [m/s²]
1.50
1.00
1.00
0.50
 $k_{iv}=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 6.74$
 $k_{ih}=0.50 * k_{iv} = 3.37$

Combinazioni SLE
Accelerazione al suolo $a_g =$
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)
Coefficiente di amplificazione topografica (St)
Coefficiente riduzione (β_m)
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)
Forma diagramma incremento sismico

0.24 [m/s²]
1.50
1.00
1.00
0.50
 $k_{iv}=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 3.74$
 $k_{ih}=0.50 * k_{iv} = 1.87$
 Rettangolare

Spinta sismica

Wood

Angolo diffusione sovraccarico

35.00 [°]

Coefficienti di spinta

N° combinazione	Statico	Sismico
1	0.331	0.000
2	0.331	0.000
3	0.331	0.000
4	0.331	0.333
5	0.331	0.333
6	0.331	0.000
7	0.331	0.000
8	0.331	0.000
9	0.331	0.000
10	0.331	0.000
11	0.331	0.000
12	0.331	0.000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	116
Numero elementi piedritto sinistro	50
Numero elementi piedritto destro	50
Numero molle piedritto sinistro	51
Numero molle piedritto destro	51

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	172 di 201

Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	-10.00	0.0000
-10.00	0.00	15.0000
0.00	32.35	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 4.9630 [kPa] Pressione inf. 40.4838 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 35.5207 [kPa]

Falda

Spinta 64.44[kN]
Sottospinta 41.31[kPa]

Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	12.35	0.0000
12.35	22.35	15.0000
22.35	32.35	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 35.5207 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 4.9630 [kPa] Pressione inf. 40.4838 [kPa]

Falda

Spinta 64.44[kN]
Sottospinta 41.31[kPa]

Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	-10.00	0.0000
-10.00	0.00	15.0000
0.00	12.35	0.0000
12.35	22.35	15.0000
22.35	32.35	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 4.9630 [kPa] Pressione inf. 40.4838 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 4.9630 [kPa] Pressione inf. 40.4838 [kPa]

Falda

Spinta 64.44[kN]
Sottospinta 41.31[kPa]

Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	32.35	0.0000

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	173 di 201

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 26.3116 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 26.3116 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 6.1365 [kPa] Pressione inf. 6.1365 [kPa]

Falda

Spinta 47.73[kN]
Sottospinta 30.60[kPa]

Analisi della combinazione n° 5

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	32.35	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 26.3116 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 26.3116 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 6.1365 [kPa] Pressione inf. 6.1365 [kPa]

Falda

Spinta 47.73[kN]
Sottospinta 30.60[kPa]

Analisi della combinazione n° 6

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	32.35	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 26.3116 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 26.3116 [kPa]

Falda

Spinta 47.73[kN]
Sottospinta 30.60[kPa]

Analisi della combinazione n° 7

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	-10.00	0.0000
-10.00	0.00	7.5000
0.00	32.35	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 2.4815 [kPa] Pressione inf. 28.7932 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 26.3116 [kPa]

Falda

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI
AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	174 di 201

Spinta	47.73[kN]
Sottospinta	30.60[kPa]

Analisi della combinazione n° 8

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	12.35	0.0000
12.35	22.35	7.5000
22.35	32.35	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000 [kPa]	Pressione inf. 26.3116 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 2.4815 [kPa]	Pressione inf. 28.7932 [kPa]

Falda

Spinta	47.73[kN]
Sottospinta	30.60[kPa]

Analisi della combinazione n° 9

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	-10.00	0.0000
-10.00	0.00	7.5000
0.00	12.35	0.0000
12.35	22.35	7.5000
22.35	32.35	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 2.4815 [kPa]	Pressione inf. 28.7932 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 2.4815 [kPa]	Pressione inf. 28.7932 [kPa]

Falda

Spinta	47.73[kN]
Sottospinta	30.60[kPa]

Analisi della combinazione n° 10

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	-10.00	0.0000
-10.00	0.00	10.0000
0.00	32.35	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 3.3087 [kPa]	Pressione inf. 29.6203 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000 [kPa]	Pressione inf. 26.3116 [kPa]

Falda

Spinta	47.73[kN]
Sottospinta	30.60[kPa]

Analisi della combinazione n° 11

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	175 di 201

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	12.35	0.0000
12.35	22.35	10.0000
22.35	32.35	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 26.3116 [kPa]
 Piedritto destro Pressione sup. 3.3087 [kPa] Pressione inf. 29.6203 [kPa]

Falda

Spinta 47.73[kN]
 Sottospinta 30.60[kPa]

Analisi della combinazione n° 12

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-20.00	-10.00	0.0000
-10.00	0.00	10.0000
0.00	12.35	0.0000
12.35	22.35	10.0000
22.35	32.35	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 3.3087 [kPa] Pressione inf. 29.6203 [kPa]
 Piedritto destro Pressione sup. 3.3087 [kPa] Pressione inf. 29.6203 [kPa]

Falda

Spinta 47.73[kN]
 Sottospinta 30.60[kPa]

Spostamenti

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.120	1.610
3.29	0.119	1.582
6.17	0.117	1.564
9.06	0.116	1.593
11.85	0.114	1.634

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.120	1.610
2.93	0.131	1.611
5.35	0.153	1.611

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.114	1.634
2.93	0.117	1.635
5.35	0.108	1.636

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	-0.114	1.634
3.29	-0.116	1.593
6.17	-0.117	1.564
9.06	-0.119	1.582
11.85	-0.120	1.610

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	-0.114	1.634
2.93	-0.117	1.635
5.35	-0.108	1.636

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	-0.120	1.610
2.93	-0.131	1.611
5.35	-0.153	1.611

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.003	1.620
3.29	0.002	1.588
6.17	0.000	1.565
9.06	-0.002	1.588
11.85	-0.003	1.620

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.003	1.620
2.93	0.010	1.621
5.35	0.028	1.622

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	-0.003	1.620
2.93	-0.010	1.621
5.35	-0.028	1.622

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.358	1.247
3.29	0.357	1.233
6.17	0.355	1.214
9.06	0.354	1.215
11.85	0.353	1.208

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI
AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	177 di 201

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.358	1.247
2.93	0.382	1.248
5.35	0.418	1.248

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.353	1.208
2.93	0.308	1.209
5.35	0.250	1.209

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.363	1.146
3.29	0.362	1.141
6.17	0.361	1.126
9.06	0.360	1.125
11.85	0.358	1.111

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.363	1.146
2.93	0.396	1.147
5.35	0.440	1.147

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.358	1.111
2.93	0.307	1.112
5.35	0.243	1.112

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.002	1.215
3.29	0.001	1.174
6.17	0.000	1.152
9.06	-0.001	1.174
11.85	-0.002	1.215

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.002	1.215
2.93	-0.014	1.215
5.35	-0.024	1.215

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	-0.002	1.215
2.93	0.014	1.215
5.35	0.024	1.215

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.057	1.202
3.29	0.056	1.173
6.17	0.055	1.156
9.06	0.054	1.177
11.85	0.053	1.211

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.057	1.202
2.93	0.055	1.203
5.35	0.061	1.203

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 7)

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	178 di 201

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.053	1.211
2.93	0.059	1.212
5.35	0.059	1.212

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	-0.053	1.211
3.29	-0.054	1.177
6.17	-0.055	1.156
9.06	-0.056	1.173
11.85	-0.057	1.202

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	-0.053	1.211
2.93	-0.059	1.212
5.35	-0.059	1.212

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	-0.057	1.202
2.93	-0.055	1.203
5.35	-0.061	1.203

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.002	1.206
3.29	0.001	1.175
6.17	0.000	1.157
9.06	-0.001	1.175
11.85	-0.002	1.206

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.002	1.206
2.93	-0.001	1.207
5.35	0.003	1.207

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	-0.002	1.206
2.93	0.001	1.207
5.35	-0.003	1.207

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.079	1.195
3.29	0.078	1.172
6.17	0.077	1.158
9.06	0.076	1.179
11.85	0.075	1.211

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.079	1.195
2.93	0.084	1.196
5.35	0.097	1.196

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.075	1.211
2.93	0.078	1.212
5.35	0.073	1.212

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	-0.075	1.211

**NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI
AD "U"**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	179 di 201

3.29	-0.076	1.179
6.17	-0.077	1.158
9.06	-0.078	1.172
11.85	-0.079	1.195

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	-0.075	1.211
2.93	-0.078	1.212
5.35	-0.073	1.212

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	-0.079	1.195
2.93	-0.084	1.196
5.35	-0.097	1.196

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.002	1.202
3.29	0.001	1.176
6.17	0.000	1.159
9.06	-0.001	1.176
11.85	-0.002	1.202

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	0.002	1.202
2.93	0.005	1.203
5.35	0.015	1.203

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	u _x [cm]	u _y [cm]
0.50	-0.002	1.202
2.93	-0.005	1.203
5.35	-0.015	1.203

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI
AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	180 di 201

Sollecitazioni

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-256.2212	-161.4067	158.8498
3.29	53.0474	-70.6289	158.8498
6.17	160.0296	1.5220	158.8498
9.06	59.0046	74.3099	158.8498
11.85	-247.6227	161.3721	158.8498

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-256.2212	161.0930	163.6875
2.93	-35.8681	38.4888	81.8438
5.35	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-247.6227	-156.7151	163.6875
2.93	-34.5763	-36.4400	81.8438
5.35	0.0000	-1.0933	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-247.6227	-161.3721	158.8498
3.29	59.0046	-68.9193	158.8498
6.17	160.0296	3.7711	158.8498
9.06	53.0474	75.9804	158.8498
11.85	-256.2212	161.4067	158.8498

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-247.6227	156.7151	163.6875
2.93	-34.5763	36.4400	81.8438
5.35	0.0000	1.0933	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-256.2212	-161.0930	163.6875
2.93	-35.8681	-38.4888	81.8438
5.35	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-256.2212	-161.3918	161.0380
3.29	51.8558	-69.8360	161.0380
6.17	155.9648	2.6480	161.0380
9.06	51.8558	75.2077	161.0380
11.85	-256.2212	161.3918	161.0380

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-256.2212	161.0930	163.6875
2.93	-35.8681	38.4888	81.8437
5.35	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-256.2212	-161.0930	163.6875
2.93	-35.8681	-38.4888	81.8438
5.35	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-238.5587	-123.5716	132.7628
3.29	-2.4942	-53.0167	137.4651
6.17	73.9600	3.8575	142.3312
9.06	-12.0456	59.8683	147.1973
11.85	-252.3452	123.6272	151.8996

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	181 di 201

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-238.5587	139.4375	125.3387
2.93	-38.7602	38.5649	62.6694
5.35	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-252.3452	-145.3222	125.3387
2.93	-42.9211	-40.1575	62.6694
5.35	0.0000	-2.5403	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-238.5587	-115.5375	132.6599
3.29	-18.9026	-49.4409	137.3622
6.17	52.5445	3.5176	142.2283
9.06	-27.4414	55.6964	147.0944
11.85	-250.8836	115.5872	151.7967

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-238.5587	139.4375	117.1613
2.93	-38.7602	38.5649	58.5806
5.35	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-250.8836	-145.1163	117.1613
2.93	-42.2744	-39.7715	58.5806
5.35	0.0000	-2.4685	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-154.4294	-119.5295	103.8550
3.29	72.7139	-51.2211	103.8550
6.17	148.9647	1.9496	103.8550
9.06	72.7139	55.1947	103.8550
11.85	-154.4294	119.5295	103.8550

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-154.4294	103.8905	121.2500
2.93	-18.3237	21.3499	60.6250
5.35	0.0000	0.2426	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-154.4294	-103.8905	121.2500
2.93	-18.3237	-21.3499	60.6250
5.35	0.0000	-0.2426	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-175.7411	-119.5472	112.4774
3.29	52.4945	-51.8290	112.4774
6.17	130.3585	1.5293	112.4774
9.06	54.7559	55.1641	112.4774
11.85	-172.4770	119.5340	112.4774

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-175.7411	113.5333	121.2500
2.93	-23.0558	25.6128	60.6250
5.35	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	182 di 201

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-172.4770	-111.4983	121.2500
2.93	-22.8478	-24.8576	60.6250
5.35	0.0000	-0.5937	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-172.4770	-119.5340	112.4774
3.29	54.7559	-51.1800	112.4774
6.17	130.3585	2.3831	112.4774
9.06	52.4945	55.7982	112.4774
11.85	-175.7411	119.5472	112.4774

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-172.4770	111.4983	121.2500
2.93	-22.8478	24.8576	60.6250
5.35	0.0000	0.5937	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-175.7411	-113.5333	121.2500
2.93	-23.0558	-25.6128	60.6250
5.35	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-175.9294	-119.5416	113.6070
3.29	51.8595	-51.5307	113.6070
6.17	128.6374	1.9568	113.6070
9.06	51.8595	55.5076	113.6070
11.85	-175.9294	119.5416	113.6070

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-175.9294	113.6458	121.2500
2.93	-23.0595	25.6259	60.6250
5.35	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-175.9294	-113.6458	121.2500
2.93	-23.0595	-25.6259	60.6250
5.35	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-185.4697	-119.5564	116.0698
3.29	43.3560	-52.1673	116.0698
6.17	122.1768	1.2511	116.0698
9.06	47.1067	55.0812	116.0698
11.85	-180.0558	119.5346	116.0698

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-185.4697	117.5451	121.2500
2.93	-25.4880	27.6187	60.6250
5.35	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-180.0558	-114.6739	121.2500
2.93	-24.7615	-26.3357	60.6250
5.35	0.0000	-0.7434	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-180.0558	-119.5346	116.0698

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	183 di 201

3.29	47.1067	-51.0910	116.0698
6.17	122.1768	2.6672	116.0698
9.06	43.3560	56.1330	116.0698
11.85	-185.4697	119.5564	116.0698

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-180.0558	114.6739	121.2500
2.93	-24.7615	26.3357	60.6250
5.35	0.0000	0.7434	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-185.4697	-117.5451	121.2500
2.93	-25.4880	-27.6187	60.6250
5.35	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-185.4697	-119.5471	117.5050
3.29	42.6057	-51.6681	117.5050
6.17	119.6175	1.9600	117.5050
9.06	42.6057	55.6465	117.5050
11.85	-185.4697	119.5471	117.5050

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-185.4697	117.5451	121.2500
2.93	-25.4880	27.6187	60.6250
5.35	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.50	-185.4697	-117.5451	121.2500
2.93	-25.4880	-27.6187	60.6250
5.35	0.0000	0.0000	0.0000

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	184 di 201

Pressioni terreno

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.055
3.29	0.054
6.17	0.053
9.06	0.054
11.85	0.056

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.056
3.29	0.054
6.17	0.053
9.06	0.054
11.85	0.055

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.055
3.29	0.054
6.17	0.053
9.06	0.054
11.85	0.055

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.042
3.29	0.042
6.17	0.041
9.06	0.041
11.85	0.041

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.039
3.29	0.039
6.17	0.038
9.06	0.038
11.85	0.038

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.041
3.29	0.040
6.17	0.039
9.06	0.040
11.85	0.041

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.041
3.29	0.040
6.17	0.039
9.06	0.040
11.85	0.041

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.041
3.29	0.040
6.17	0.039
9.06	0.040
11.85	0.041

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.041
3.29	0.040
6.17	0.039
9.06	0.040
11.85	0.041

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.041
3.29	0.040
6.17	0.039

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI
AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	185 di 201

9.06	0.040
11.85	0.041

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.041
3.29	0.040
6.17	0.039
9.06	0.040
11.85	0.041

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	σ_t [MPa]
0.50	0.041
3.29	0.040
6.17	0.039
9.06	0.040
11.85	0.041

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	186 di 201

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, espresso in kN
M _u	Momento ultimo, espresso in kNm
A _{fi}	Area armatura inferiore, espresse in cmq
A _{fs}	Area armatura superiore, espresse in cmq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V _{rid}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espresso in kN
V _{rcd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espresso in kN
V _{rsd}	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espresso in kN
A _{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espresso in cmq

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	256.22 (256.22)	158.85	793.31	1279.60	26.55	26.55	4.99
2	3.29	-53.05 (-113.44)	158.85	2903.47	-2073.38	26.55	26.55	18.28
3	6.17	-160.03 (-160.03)	158.85	1614.57	-1626.56	26.55	26.55	10.16
4	9.06	-59.00 (-122.54)	158.85	2549.81	-1966.97	26.55	26.55	16.05
5	11.85	247.62 (256.22)	158.85	793.31	1279.60	26.55	26.55	4.99

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rid}	V _{rcd}	V _{rsd}	A _{sw}
1	0.50	-161.41	342.42	0.00	0.00	0.00
2	3.29	-70.63	342.42	0.00	0.00	0.00
3	6.17	1.52	342.42	0.00	0.00	0.00
4	9.06	74.31	342.42	0.00	0.00	0.00
5	11.85	161.37	342.42	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-256.22 (-256.22)	163.69	826.41	-1293.58	26.55	26.55	5.05
2	2.93	-35.87 (-68.78)	81.84	2190.55	-1840.79	26.55	26.55	26.77
3	5.35	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	26.55	26.55	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rid}	V _{rcd}	V _{rsd}	A _{sw}
1	0.50	161.09	343.11	0.00	0.00	0.00
2	2.93	38.49	331.45	0.00	0.00	0.00
3	5.35	0.00	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-247.62 (-247.62)	163.69	866.22	-1310.40	26.55	26.55	5.29
2	2.93	-34.58 (-65.73)	81.84	2370.80	-1904.10	26.55	26.55	28.97
3	5.35	0.00 (-0.93)	0.00	0.00	-944.44	26.55	26.55	1010.35

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rid}	V _{rcd}	V _{rsd}	A _{sw}
1	0.50	-156.72	343.11	0.00	0.00	0.00
2	2.93	-36.44	331.45	0.00	0.00	0.00
3	5.35	-1.09	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	187 di 201

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.50	247.62 (256.22)	158.85	793.31	1279.60	26.55	26.55	4.99
2	3.29	-59.00 (-117.93)	158.85	2728.07	-2025.33	26.55	26.55	17.17
3	6.17	-160.03 (-160.03)	158.85	1614.57	-1626.56	26.55	26.55	10.16
4	9.06	-53.05 (-118.01)	158.85	2725.14	-2024.53	26.55	26.55	17.16
5	11.85	256.22 (256.22)	158.85	793.31	1279.60	26.55	26.55	4.99

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{rsd}	V _{rcd}	A _{sw}
1	0.50	-161.37	342.42	0.00	0.00	0.00
2	3.29	-68.92	342.42	0.00	0.00	0.00
3	6.17	3.77	342.42	0.00	0.00	0.00
4	9.06	75.98	342.42	0.00	0.00	0.00
5	11.85	161.41	342.42	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.50	-247.62 (-247.62)	163.69	866.22	-1310.40	26.55	26.55	5.29
2	2.93	-34.58 (-65.73)	81.84	2370.80	-1904.10	26.55	26.55	28.97
3	5.35	0.00 (-0.93)	0.00	0.00	-944.44	26.55	26.55	1010.35

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{rsd}	V _{rcd}	A _{sw}
1	0.50	156.72	343.11	0.00	0.00	0.00
2	2.93	36.44	331.45	0.00	0.00	0.00
3	5.35	1.09	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.50	-256.22 (-256.22)	163.69	826.41	-1293.58	26.55	26.55	5.05
2	2.93	-35.87 (-68.78)	81.84	2190.55	-1840.79	26.55	26.55	26.77
3	5.35	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	26.55	26.55	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{rsd}	V _{rcd}	A _{sw}
1	0.50	-161.09	343.11	0.00	0.00	0.00
2	2.93	-38.49	331.45	0.00	0.00	0.00
3	5.35	0.00	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.50	256.22 (256.22)	161.04	808.19	1285.88	26.55	26.55	5.02
2	3.29	-51.86 (-111.57)	161.04	3051.21	-2113.85	26.55	26.55	18.95
3	6.17	-155.96 (-155.96)	161.04	1729.69	-1675.20	26.55	26.55	10.74
4	9.06	-51.86 (-116.16)	161.04	2856.70	-2060.57	26.55	26.55	17.74
5	11.85	256.22 (256.22)	161.04	808.19	1285.88	26.55	26.55	5.02

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{rsd}	V _{rcd}	A _{sw}
1	0.50	-161.39	342.74	0.00	0.00	0.00
2	3.29	-69.84	342.74	0.00	0.00	0.00
3	6.17	2.65	342.74	0.00	0.00	0.00
4	9.06	75.21	342.74	0.00	0.00	0.00
5	11.85	161.39	342.74	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	188 di 201

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.50	-256.22 (-256.22)	163.69	826.41	-1293.58	26.55	26.55	5.05
2	2.93	-35.87 (-68.78)	81.84	2190.55	-1840.79	26.55	26.55	26.77
3	5.35	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	26.55	26.55	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{resd}	V _{rcd}	A _{sw}
1	0.50	161.09	343.11	0.00	0.00	0.00
2	2.93	38.49	331.45	0.00	0.00	0.00
3	5.35	0.00	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.50	-256.22 (-256.22)	163.69	826.41	-1293.58	26.55	26.55	5.05
2	2.93	-35.87 (-68.78)	81.84	2190.55	-1840.79	26.55	26.55	26.77
3	5.35	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	26.55	26.55	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{resd}	V _{rcd}	A _{sw}
1	0.50	-161.09	343.11	0.00	0.00	0.00
2	2.93	-38.49	331.45	0.00	0.00	0.00
3	5.35	0.00	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.50	238.56 (252.35)	132.76	638.89	1214.36	26.55	26.55	4.81
2	3.29	2.49 (47.82)	137.47	7441.11	2588.73	26.55	26.55	54.13
3	6.17	-73.96 (-74.04)	142.33	4778.66	-2485.94	26.55	26.55	33.57
4	9.06	12.05 (63.23)	147.20	6116.01	2627.31	26.55	26.55	41.55
5	11.85	252.35 (252.35)	151.90	762.39	1266.53	26.55	26.55	5.02

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{resd}	V _{rcd}	A _{sw}
1	0.50	-123.57	338.71	0.00	0.00	0.00
2	3.29	-53.02	339.38	0.00	0.00	0.00
3	6.17	3.86	340.07	0.00	0.00	0.00
4	9.06	59.87	340.76	0.00	0.00	0.00
5	11.85	123.63	341.43	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.50	-238.56 (-238.56)	125.34	637.78	-1213.89	26.55	26.55	5.09
2	2.93	-38.76 (-71.73)	62.67	1307.82	-1496.96	26.55	26.55	20.87
3	5.35	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	26.55	26.55	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{rd}	V _{resd}	V _{rcd}	A _{sw}
1	0.50	139.44	337.65	0.00	0.00	0.00
2	2.93	38.56	328.72	0.00	0.00	0.00
3	5.35	0.00	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{fs}	CS
1	0.50	-252.35 (-252.35)	125.34	593.68	-1195.26	26.55	26.55	4.74
2	2.93	-42.92 (-77.26)	62.67	1165.58	-1436.87	26.55	26.55	18.60
3	5.35	0.00 (-2.17)	0.00	0.00	-944.44	26.55	26.55	434.83

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	189 di 201

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.50	-145.32	337.65	0.00	0.00	0.00
2	2.93	-40.16	328.72	0.00	0.00	0.00
3	5.35	-2.54	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ti}	A _{fs}	CS
1	0.50	238.56 (250.88)	132.66	643.04	1216.11	26.55	26.55	4.85
2	3.29	18.90 (61.17)	137.36	5853.29	2606.78	26.55	26.55	42.61
3	6.17	-52.54 (-52.62)	142.23	7127.08	-2636.55	26.55	26.55	50.11
4	9.06	27.44 (75.06)	147.09	4907.75	2504.41	26.55	26.55	33.36
5	11.85	250.88 (250.88)	151.80	767.66	1268.76	26.55	26.55	5.06

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.50	-115.54	338.69	0.00	0.00	0.00
2	3.29	-49.44	339.36	0.00	0.00	0.00
3	6.17	3.52	340.06	0.00	0.00	0.00
4	9.06	55.70	340.75	0.00	0.00	0.00
5	11.85	115.59	341.42	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ti}	A _{fs}	CS
1	0.50	-238.56 (-238.56)	117.16	585.27	-1191.70	26.55	26.55	5.00
2	2.93	-38.76 (-71.73)	58.58	1177.54	-1441.93	26.55	26.55	20.10
3	5.35	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	26.55	26.55	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.50	139.44	336.48	0.00	0.00	0.00
2	2.93	38.56	328.14	0.00	0.00	0.00
3	5.35	0.00	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ti}	A _{fs}	CS
1	0.50	-250.88 (-250.88)	117.16	549.45	-1176.57	26.55	26.55	4.69
2	2.93	-42.27 (-76.28)	58.58	1073.67	-1398.04	26.55	26.55	18.33
3	5.35	0.00 (-2.11)	0.00	0.00	-944.44	26.55	26.55	447.48

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.50	-145.12	336.48	0.00	0.00	0.00
2	2.93	-39.77	328.14	0.00	0.00	0.00
3	5.35	-2.47	319.79	0.00	0.00	0.00

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	190 di 201

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, espresso in cm²
 A_{fs} Area armatura superiore, espresso in cm²
 σ_{fi} Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in MPa
 σ_{fs} Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in MPa
 σ_c Tensione nel calcestruzzo, espresse in MPa
 τ_c Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in MPa
 A_{sw} Area armature trasversali nella sezione, espresso in cm²

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLE (Quasi Permanente)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fi}	σ _{fs}	σ _c
1	0.50	154.43	103.85	26.55	26.55	16.61	48.48	1.35
2	3.29	-72.71	103.85	26.55	26.55	14.68	8.34	0.64
3	6.17	-148.96	103.85	26.55	26.55	46.18	16.07	1.30
4	9.06	-72.71	103.85	26.55	26.55	14.68	8.34	0.64
5	11.85	154.43	103.85	26.55	26.55	16.61	48.48	1.35

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.50	-119.53	-0.148	0.00
2	3.29	-51.22	-0.063	0.00
3	6.17	1.95	0.002	0.00
4	9.06	55.19	0.068	0.00
5	11.85	119.53	0.148	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLE (Quasi Permanente)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fi}	σ _{fs}	σ _c
1	0.50	-154.43	121.25	26.55	26.55	45.73	16.84	1.35
2	2.93	-18.32	60.62	26.55	26.55	0.76	2.20	0.16
3	5.35	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.50	103.89	0.129	0.00
2	2.93	21.35	0.026	0.00
3	5.35	0.24	0.000	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLE (Quasi Permanente)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fi}	σ _{fs}	σ _c
1	0.50	-154.43	121.25	26.55	26.55	45.73	16.84	1.35
2	2.93	-18.32	60.63	26.55	26.55	0.76	2.20	0.16
3	5.35	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.50	-103.89	-0.129	0.00
2	2.93	-21.35	-0.026	0.00
3	5.35	-0.24	0.000	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLE (Frequente)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fi}	σ _{fs}	σ _c
----	---	---	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	191 di 201

1	0.50	175.74	112.48	26.55	26.55	18.81	56.09	1.53
2	3.29	-52.49	112.48	26.55	26.55	6.23	6.13	0.45
3	6.17	-130.36	112.48	26.55	26.55	37.02	14.34	1.15
4	9.06	-54.76	112.48	26.55	26.55	6.98	6.39	0.48
5	11.85	172.48	112.48	26.55	26.55	18.50	54.71	1.50

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.50	-119.55	-0.148	0.00
2	3.29	-51.83	-0.064	0.00
3	6.17	1.53	0.002	0.00
4	9.06	55.16	0.068	0.00
5	11.85	119.53	0.148	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLE (Frequente)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.50	-175.74	121.25	26.55	26.55	54.69	18.94	1.54
2	2.93	-23.06	60.63	26.55	26.55	1.81	2.71	0.20
3	5.35	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.50	113.53	0.141	0.00
2	2.93	25.61	0.032	0.00
3	5.35	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLE (Frequente)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.50	-172.48	121.25	26.55	26.55	53.31	18.62	1.51
2	2.93	-22.85	60.63	26.55	26.55	1.75	2.69	0.20
3	5.35	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.50	-111.50	-0.138	0.00
2	2.93	-24.86	-0.031	0.00
3	5.35	-0.59	-0.001	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.50	172.48	112.48	26.55	26.55	18.50	54.71	1.50
2	3.29	-54.76	112.48	26.55	26.55	6.98	6.39	0.48
3	6.17	-130.36	112.48	26.55	26.55	37.02	14.34	1.15
4	9.06	-52.49	112.48	26.55	26.55	6.23	6.13	0.45
5	11.85	175.74	112.48	26.55	26.55	18.81	56.09	1.53

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.50	-119.53	-0.148	0.00
2	3.29	-51.18	-0.063	0.00
3	6.17	2.38	0.003	0.00
4	9.06	55.80	0.069	0.00
5	11.85	119.55	0.148	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.50	-172.48	121.25	26.55	26.55	53.31	18.62	1.51

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	192 di 201

2	2.93	-22.85	60.63	26.55	26.55	1.75	2.69	0.20
3	5.35	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.50	111.50	0.138	0.00
2	2.93	24.86	0.031	0.00
3	5.35	0.59	0.001	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fl}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fl}	σ_c
1	0.50	-175.74	121.25	26.55	26.55	54.69	18.94	1.54
2	2.93	-23.06	60.63	26.55	26.55	1.81	2.71	0.20
3	5.35	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.50	-113.53	-0.141	0.00
2	2.93	-25.61	-0.032	0.00
3	5.35	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fl}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fl}	σ_c
1	0.50	175.93	113.61	26.55	26.55	18.85	55.99	1.53
2	3.29	-51.86	113.61	26.55	26.55	5.92	6.06	0.45
3	6.17	-128.64	113.61	26.55	26.55	36.13	14.18	1.13
4	9.06	-51.86	113.61	26.55	26.55	5.92	6.06	0.45
5	11.85	175.93	113.61	26.55	26.55	18.85	55.99	1.53

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.50	-119.54	-0.148	0.00
2	3.29	-51.53	-0.064	0.00
3	6.17	1.96	0.002	0.00
4	9.06	55.51	0.069	0.00
5	11.85	119.54	0.148	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fl}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fl}	σ_c
1	0.50	-175.93	121.25	26.55	26.55	54.77	18.96	1.54
2	2.93	-23.06	60.62	26.55	26.55	1.81	2.71	0.20
3	5.35	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.50	113.65	0.141	0.00
2	2.93	25.63	0.032	0.00
3	5.35	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fl}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fl}	σ_c
1	0.50	-175.93	121.25	26.55	26.55	54.77	18.96	1.54
2	2.93	-23.06	60.63	26.55	26.55	1.81	2.71	0.20
3	5.35	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	193 di 201

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.50	-113.65	-0.141	0.00
2	2.93	-25.63	-0.032	0.00
3	5.35	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.50	185.47	116.07	26.55	26.55	19.82	59.62	1.62
2	3.29	-43.36	116.07	26.55	26.55	3.26	5.10	0.37
3	6.17	-122.18	116.07	26.55	26.55	33.06	13.56	1.08
4	9.06	-47.11	116.07	26.55	26.55	4.27	5.52	0.40
5	11.85	180.06	116.07	26.55	26.55	19.29	57.33	1.57

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.50	-119.56	-0.148	0.00
2	3.29	-52.17	-0.065	0.00
3	6.17	1.25	0.002	0.00
4	9.06	55.08	0.068	0.00
5	11.85	119.53	0.148	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.50	-185.47	121.25	26.55	26.55	58.79	19.89	1.62
2	2.93	-25.49	60.63	26.55	26.55	2.48	2.98	0.22
3	5.35	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.50	117.55	0.146	0.00
2	2.93	27.62	0.034	0.00
3	5.35	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.50	-180.06	121.25	26.55	26.55	56.50	19.36	1.57
2	2.93	-24.76	60.63	26.55	26.55	2.27	2.90	0.21
3	5.35	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.50	-114.67	-0.142	0.00
2	2.93	-26.34	-0.033	0.00
3	5.35	-0.74	-0.001	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.50	180.06	116.07	26.55	26.55	19.29	57.33	1.57
2	3.29	-47.11	116.07	26.55	26.55	4.27	5.52	0.40
3	6.17	-122.18	116.07	26.55	26.55	33.06	13.56	1.08
4	9.06	-43.36	116.07	26.55	26.55	3.26	5.10	0.37
5	11.85	185.47	116.07	26.55	26.55	19.82	59.62	1.62

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.50	-119.53	-0.148	0.00
2	3.29	-51.09	-0.063	0.00

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	194 di 201

3	6.17	2.67	0.003	0.00
4	9.06	56.13	0.070	0.00
5	11.85	119.56	0.148	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLE (Rara)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fl}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fl}	σ _c
1	0.50	-180.06	121.25	26.55	26.55	56.50	19.36	1.57
2	2.93	-24.76	60.63	26.55	26.55	2.27	2.90	0.21
3	5.35	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.50	114.67	0.142	0.00
2	2.93	26.34	0.033	0.00
3	5.35	0.74	0.001	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Rara)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fl}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fl}	σ _c
1	0.50	-185.47	121.25	26.55	26.55	58.79	19.89	1.62
2	2.93	-25.49	60.63	26.55	26.55	2.48	2.98	0.22
3	5.35	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.50	-117.55	-0.146	0.00
2	2.93	-27.62	-0.034	0.00
3	5.35	0.00	0.000	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Rara)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fl}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fl}	σ _c
1	0.50	185.47	117.50	26.55	26.55	19.84	59.39	1.62
2	3.29	-42.61	117.50	26.55	26.55	2.97	5.02	0.36
3	6.17	-119.62	117.50	26.55	26.55	31.79	13.32	1.05
4	9.06	-42.61	117.50	26.55	26.55	2.97	5.02	0.36
5	11.85	185.47	117.50	26.55	26.55	19.84	59.39	1.62

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.50	-119.55	-0.148	0.00
2	3.29	-51.67	-0.064	0.00
3	6.17	1.96	0.002	0.00
4	9.06	55.65	0.069	0.00
5	11.85	119.55	0.148	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Rara)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fl}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fl}	σ _c
1	0.50	-185.47	121.25	26.55	26.55	58.79	19.89	1.62
2	2.93	-25.49	60.63	26.55	26.55	2.48	2.98	0.22
3	5.35	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.50	117.55	0.146	0.00
2	2.93	27.62	0.034	0.00
3	5.35	0.00	0.000	0.00

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	195 di 201

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{ti}	A _{ts}	σ _{ts}	σ _{ti}	σ _c
1	0.50	-185.47	121.25	26.55	26.55	58.79	19.89	1.62
2	2.93	-25.49	60.63	26.55	26.55	2.48	2.98	0.22
3	5.35	0.00	0.00	26.55	26.55	0.00	0.00	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.50	-117.55	-0.146	0.00
2	2.93	-27.62	-0.034	0.00
3	5.35	0.00	0.000	0.00

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	196 di 201

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° 6 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	154.43	0.00	0.20	0.00	0.000000
2	3.29	26.55	26.55	267.71	-267.71	-72.71	0.00	0.20	0.00	0.000000
3	6.17	26.55	26.55	267.71	-267.71	-148.96	0.00	0.20	0.00	0.000000
4	9.06	26.55	26.55	267.71	-267.71	-72.71	0.00	0.20	0.00	0.000000
5	11.85	26.55	26.55	267.71	-267.71	154.43	0.00	0.20	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	-154.43	0.00	0.20	0.00	0.000000
2	2.92	26.55	26.55	267.71	-267.71	-18.32	0.00	0.20	0.00	0.000000
3	5.35	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	-154.43	0.00	0.20	0.00	0.000000
2	2.92	26.55	26.55	267.71	-267.71	-18.32	0.00	0.20	0.00	0.000000
3	5.35	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 7 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	175.74	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	3.29	26.55	26.55	267.71	-267.71	-52.49	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	6.17	26.55	26.55	267.71	-267.71	-130.36	0.00	0.30	0.00	0.000000
4	9.06	26.55	26.55	267.71	-267.71	-54.76	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	11.85	26.55	26.55	267.71	-267.71	172.48	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	-175.74	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	2.92	26.55	26.55	267.71	-267.71	-23.06	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	5.35	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	-172.48	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	2.92	26.55	26.55	267.71	-267.71	-22.85	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	5.35	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	172.48	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	3.29	26.55	26.55	267.71	-267.71	-54.76	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	6.17	26.55	26.55	267.71	-267.71	-130.36	0.00	0.30	0.00	0.000000
4	9.06	26.55	26.55	267.71	-267.71	-52.49	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	11.85	26.55	26.55	267.71	-267.71	175.74	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	-172.48	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	2.92	26.55	26.55	267.71	-267.71	-22.85	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	5.35	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	197 di 201

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fl}	A _{is}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	-175.74	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	2.92	26.55	26.55	267.71	-267.71	-23.06	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	5.35	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 9 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fl}	A _{is}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	175.93	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	3.29	26.55	26.55	267.71	-267.71	-51.86	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	6.17	26.55	26.55	267.71	-267.71	-128.64	0.00	0.30	0.00	0.000000
4	9.06	26.55	26.55	267.71	-267.71	-51.86	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	11.85	26.55	26.55	267.71	-267.71	175.93	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fl}	A _{is}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	-175.93	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	2.92	26.55	26.55	267.71	-267.71	-23.06	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	5.35	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fl}	A _{is}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	-175.93	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	2.92	26.55	26.55	267.71	-267.71	-23.06	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	5.35	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 10 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fl}	A _{is}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	185.47	0.00	100.00	0.00	0.000000
2	3.29	26.55	26.55	267.71	-267.71	-43.36	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	6.17	26.55	26.55	267.71	-267.71	-122.18	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	9.06	26.55	26.55	267.71	-267.71	-47.11	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	11.85	26.55	26.55	267.71	-267.71	180.06	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fl}	A _{is}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	-185.47	0.00	100.00	0.00	0.000000
2	2.92	26.55	26.55	267.71	-267.71	-25.49	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	5.35	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fl}	A _{is}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	-180.06	0.00	100.00	0.00	0.000000
2	2.92	26.55	26.55	267.71	-267.71	-24.76	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	5.35	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fl}	A _{is}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	180.06	0.00	100.00	0.00	0.000000
2	3.29	26.55	26.55	267.71	-267.71	-47.11	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	6.17	26.55	26.55	267.71	-267.71	-122.18	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	9.06	26.55	26.55	267.71	-267.71	-43.36	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	11.85	26.55	26.55	267.71	-267.71	185.47	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fl}	A _{is}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	-180.06	0.00	100.00	0.00	0.000000
2	2.92	26.55	26.55	267.71	-267.71	-24.76	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	5.35	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000000

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	198 di 201

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	-185.47	0.00	100.00	0.00	0.000000
2	2.92	26.55	26.55	267.71	-267.71	-25.49	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	5.35	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	185.47	0.00	100.00	0.00	0.000000
2	3.29	26.55	26.55	267.71	-267.71	-42.61	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	6.17	26.55	26.55	267.71	-267.71	-119.62	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	9.06	26.55	26.55	267.71	-267.71	-42.61	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	11.85	26.55	26.55	267.71	-267.71	185.47	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	-185.47	0.00	100.00	0.00	0.000000
2	2.92	26.55	26.55	267.71	-267.71	-25.49	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	5.35	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	26.55	26.55	267.71	-267.71	-185.47	0.00	100.00	0.00	0.000000
2	2.92	26.55	26.55	267.71	-267.71	-25.49	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	5.35	26.55	26.55	267.71	-267.71	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000000

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	199 di 201

Inviluppo spostamenti nodali

Inviluppo spostamenti fondazione

X [m]	$u_{x\min}$ [cm]	$u_{x\max}$ [cm]	$u_{y\min}$ [cm]	$u_{y\max}$ [cm]
0.50	-0.1145	0.3634	1.1462	1.6344
3.29	-0.1159	0.3622	1.1411	1.5931
6.17	-0.1174	0.3609	1.1264	1.5652
9.06	-0.1189	0.3596	1.1245	1.5931
11.77	-0.1203	0.3582	1.1111	1.6344

Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	$u_{x\min}$ [cm]	$u_{x\max}$ [cm]	$u_{y\min}$ [cm]	$u_{y\max}$ [cm]
0.50	-0.1145	0.3634	1.1462	1.6344
2.93	-0.1166	0.3960	1.1469	1.6354
5.35	-0.1077	0.4404	1.1471	1.6357

Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	$u_{x\min}$ [cm]	$u_{x\max}$ [cm]	$u_{y\min}$ [cm]	$u_{y\max}$ [cm]
0.50	-0.1203	0.3582	1.1111	1.6344
2.93	-0.1310	0.3079	1.1118	1.6354
5.35	-0.1533	0.2503	1.1121	1.6357

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]
0.50	-256.22	-154.43	-161.41	-115.54	103.85	161.04
3.29	-18.90	72.71	-70.63	-49.44	103.85	161.04
6.17	52.54	160.03	1.25	3.86	103.85	161.04
9.06	-27.44	72.71	55.08	75.98	103.85	161.04
11.85	-256.22	-154.43	115.59	161.41	103.85	161.04

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M_{\min} [kNm]	M_{\max} [kNm]	V_{\min} [kN]	V_{\max} [kN]	N_{\min} [kN]	N_{\max} [kN]
0.50	-256.22	-154.43	103.89	161.09	117.16	163.69
2.93	-38.76	-18.32	21.35	38.56	58.58	81.84
5.35	0.00	0.00	0.00	1.09	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]
0.50	-256.22	-154.43	-161.09	-103.89	117.16	163.69
2.93	-42.92	-18.32	-40.16	-21.35	58.58	81.84
5.35	0.00	0.00	-2.54	0.00	0.00	0.00

Inviluppo pressioni terreno

Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ_{\min} [MPa]	σ_{\max} [MPa]
0.50	0.039	0.056
3.29	0.039	0.054
6.17	0.038	0.053
9.06	0.038	0.054
11.85	0.038	0.056

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 100.00 cm

X	A_{fl}	A_{fs}	CS
0.50	26.55	26.55	4.81
3.29	26.55	26.55	17.17
6.17	26.55	26.55	10.16
9.06	26.55	26.55	16.05
11.85	26.55	26.55	4.99

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	200 di 201

X	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.50	342.42	0.00	0.00	0.00
3.29	342.42	0.00	0.00	0.00
6.17	342.42	0.00	0.00	0.00
9.06	342.42	0.00	0.00	0.00
11.85	342.42	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Y	A _n	A _{fs}	CS
0.50	26.55	26.55	5.00
2.93	26.55	26.55	20.10
5.35	26.55	26.55	1000.00

Y	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.50	343.11	0.00	0.00	0.00
2.93	331.45	0.00	0.00	0.00
5.35	319.79	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Y	A _n	A _{fs}	CS
0.50	26.55	26.55	4.69
2.93	26.55	26.55	18.33
5.35	26.55	26.55	434.83

Y	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.50	343.11	0.00	0.00	0.00
2.93	331.45	0.00	0.00	0.00
5.35	319.79	0.00	0.00	0.00

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

X	A _n	A _{fs}	σ _c	σ _n	σ _{fs}
0.50	26.55	26.55	1.616	59.620	19.839
3.29	26.55	26.55	0.642	8.345	14.681
6.17	26.55	26.55	1.302	16.070	46.182
9.06	26.55	26.55	0.642	8.345	14.681
11.85	26.55	26.55	1.616	59.620	19.839

X	τ _c	A _{sw}
0.50	-0.15	0.00
3.29	-0.06	0.00
6.17	0.00	0.00
9.06	0.07	0.00
11.85	0.15	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Y	A _n	A _{fs}	σ _c	σ _n	σ _{fs}
0.50	26.55	26.55	1.618	19.894	58.787
2.93	26.55	26.55	0.219	2.984	2.485
5.35	26.55	26.55	0.000	0.000	0.000

Y	τ _c	A _{sw}
0.50	0.15	0.00
2.93	0.03	0.00
5.35	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

NUOVO SOTTOVIA VIA DELLE ROSETTE - RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 11 CL	SL0100 003	A	201 di 201

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Y	A _{fl}	A _{fs}	σ _c	σ _{fl}	σ _{fs}
0.50	26.55	26.55	1.618	19.894	58.787
2.93	26.55	26.55	0.219	2.984	2.485
5.35	26.55	26.55	0.000	0.000	0.000

Y	τ _c	A _{sw}
0.50	-0.15	0.00
2.93	-0.03	0.00
5.35	0.00	0.00