



REGIONE DEL VENETO

SUPERSTRADA A PEDAGGIO PEDEMONTANA VENETA

CONCESSIONARIO

CONTRAENTE GENERALE



SPV SpA
Via Inverio, 24/A
10146 Torino

IL DIRETTORE TECNICO:
Geom. Giovanni Salvatore D'Agostino



SIS Scpa
Via Inverio, 24/A
10146 Torino

Consorzio Stabile fra le Imprese:



Sacyr Construcción S.A.U.



INC S.p.A.



SIPAL S.p.A.



INFRASTRUCTURAS S.A.
Paseo de la Castellana, 83-85
28046 Madrid



SIS Scpa
Via Inverio, 24/A
10146 Torino

SOCIETA' DI PROGETTAZIONE

RESPONSABILE PROGETTAZIONE ESECUTIVA

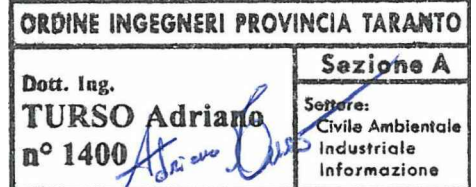
DIRETTORE DEI LAVORI E PROGETTISTA PROGETTO COSTRUTTIVO



SIPAL S.p.A.
Via Inverio, 24/A
10146 Torino



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI CUNEO
1211 Dott. Ing. Claudio Dogliani



COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

GEOLOGO



N. Progr. _____
CARTELLA N. _____

PROGETTO ESECUTIVO
VARIAZIONE PROGETTUALE
dal KM 29+100 al KM 30+100

LOTTO 2 - TRATTA "B"
Dal Km. 29+300 al Km 38+700

TITOLO ELABORATO:

**PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA
OPERE D'ARTE MINORI: OPERE DI ATTRAVERSAMENTO (Strutture)
SO2B014-C - SOTTOVIA SCATOLARE CICLO-PEDONALE
Relazione di calcolo**

P V V S R V S S O 2 B 0 1 4 - 0 0 1 C 0 0 1 R A 0

SCALA: -

REV.	CL	DESCRIZIONE	REDATTO	DATA	VERIFICATO	DATA	APPROVATO	DATA
0	PR	Integrazione progetto esecutivo relativa alla variazione progettuale dal km 29+100 al km 30+100 in adeguamento alla prescrizione del decreto commissariale n.126 del 23.11.2013 di approvazione del progetto esecutivo	SIPAL	10/10/2018	SIPAL	11/10/2018	SIS	12/10/2018

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Elisabetta Pellegrini

VALIDAZIONE:

PROTOCOLLO : _____

DEL: _____

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3. CALCOLI E DIMENSIONAMENTO DEL TOMBINO RICOPRIMENTO 30CM	5
3.1 GEOMETRIA SCATOLARE	5
3.2 CARATTERISTICHE STRATI TERRENO	5
3.3 CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI	6
3.4 CONDIZIONI DI CARICO	6
3.5 IMPOSTAZIONI DI PROGETTO	8
3.6 DESCRIZIONE COMBINAZIONI DI CARICO	10
3.7 ANALISI DELLA SPINTA E VERIFICHE	15
3.8 SOLLECITAZIONI	25
3.9 PRESSIONI TERRENO.....	39
3.10 VERIFICHE COMBINAZIONI SLU - FLESSIONE	43
3.11 VERIFICA A TAGLIO	59
3.12 VERIFICHE COMBINAZIONI SLE	60
3.13 VERIFICHE FESSURAZIONE	66
4. CALCOLI E DIMENSIONAMENTO DEL TOMBINO RICOPRIMENTO 60CM	70
4.1 GEOMETRIA SCATOLARE	70
4.2 CARATTERISTICHE STRATI TERRENO	70
4.3 CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI	71
4.4 CONDIZIONI DI CARICO	71
4.5 IMPOSTAZIONI DI PROGETTO	73
4.6 DESCRIZIONE COMBINAZIONI DI CARICO	75
4.7 ANALISI DELLA SPINTA E VERIFICHE	80
4.8 SOLLECITAZIONI	90
4.9 PRESSIONI TERRENO.....	104
4.10 VERIFICHE COMBINAZIONI SLU - FLESSIONE	108
4.11 VERIFICA A TAGLIO	124
4.12 VERIFICHE COMBINAZIONI SLE	125
4.13 VERIFICHE FESSURAZIONE	131
5. VERIFICA DEI CORDOLI	135
5.1 VERIFICA A FLESSIONE	135
5.2 VERIFICA A TAGLIO	136
6. ANALISI E VERIFICA DELLE OPERE DI IMBOCCO E DI SOSTEGNO.....	137

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

6.1	DESCRIZIONE E GEOMETRIA DELLE OPERE DI SOSTEGNO.....	137
6.2	MATERIALI UTILIZZATI.....	138
6.3	PARAMETRI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA.....	138
6.4	SCHEMATIZZAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO.....	138
6.5	I CODICI DI CALCOLO.....	146
6.6	VERIFICHE.....	147
6.7	ESAME DEI RISULTATI.....	153
6.8	VERIFICA DEL CORDOLO DI TESTA MURO.....	293

1. PREMESSA

La presente relazione è redatta nell'ambito della variazione progettuale dal km 29+100 al km 30+100, elaborato per conto del Consorzio SIS Scpa Contraente Generale, in merito alla costruzione della Superstrada a pedaggio Pedemontana Veneta.

In questo documento vengono riportati i criteri di dimensionamento e le verifiche strutturali dei due sottovia scatolari e dei relativi muri di imbocco dell'opera WBS: SO2B014-C. I due manufatti presentano stessa geometria, stesse caratteristiche del terreno e saranno soggetti alle stesse tipologie di carico, di conseguenza i calcoli di seguito riportati si intendono validi per entrambi i manufatti. Sono riportate le verifiche in corrispondenza delle sezioni con massimo e con minimo ricoprimento.

Nel seguito vengono descritte le caratteristiche generali e geometriche dell'opera, e vengono esposte le modalità di calcolo, i risultati delle analisi (in termini di sollecitazioni) e le verifiche degli elementi strutturali.

Per la disposizione delle strutture si rimanda ai relativi elaborati grafici di progetto.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- **L. 05/11/1971 n. 1086** - Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica;
- **L. 02/02/1974 n. 64** - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- **D.M. 14 gennaio 2008** - Norme Tecniche per le Costruzioni;
- **Circ. Min. 02/02/2009 n.617** - Istruzione per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008;
- **UNI EN 1992-2005** - Progettazione delle strutture in calcestruzzo;
- **UNI EN 1997-2005** - Progettazione geotecnica;
- **UNI EN 1998-2005** - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica;
- **UNI EN 206-1-2001** - Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- **CNR 10024/84** - Analisi di strutture mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo.

3. CALCOLI E DIMENSIONAMENTO DEL TOMBINO RICOPRIMENTO 30CM

3.1 Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare semplice	
Altezza esterna	4.10	[m]
Larghezza esterna	3.70	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0.35	[m]
Spessore piedritto destro	0.35	[m]
Spessore fondazione	0.45	[m]
Spessore trasverso	0.45	[m]

3.2 Caratteristiche strati terreno

Strato di ricoprimento

Descrizione	Terreno di ricoprimento	
Spessore dello strato	0.30	[m]
Peso di volume	19.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Coesione	0.000	[MPa]

Strato di rinfiacco

Descrizione	Terreno di rinfiacco	
Peso di volume	19.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	23.33	[°]
Coesione	0.000	[MPa]
Costante di Winkler	0.200	[MPa/cm]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	19.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	38.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	38.00	[°]
Coesione	0.000	[MPa]
Costante di Winkler	0.368	[MPa/cm]

3.3 Caratteristiche materiali utilizzati

Si rimanda alla relazione materiali.

3.4 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° 7 (Condizione 1)

Distr	Terreno	$X_i = -4.10$	$X_f = 7.80$	$V_{ni} = 9.00$	$V_{nf} = 9.00$
Distr	Terreno	$X_i = 0.35$	$X_f = 0.75$	$V_{ni} = 258.62$	$V_{nf} = 258.62$
Distr	Terreno	$X_i = 1.55$	$X_f = 1.95$	$V_{ni} = 258.62$	$V_{nf} = 258.62$

Condizione di carico n° 8 (Condizione 2)

Distr	Terreno	$X_i = -4.10$	$X_f = 7.80$	$V_{ni} = 9.00$	$V_{nf} = 9.00$
Distr	Terreno	$X_i = 1.05$	$X_f = 1.45$	$V_{ni} = 258.62$	$V_{nf} = 258.62$
Distr	Terreno	$X_i = 2.25$	$X_f = 2.65$	$V_{ni} = 258.62$	$V_{nf} = 258.62$

3.5 Impostazioni di progetto

3.5.1 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

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

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

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

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}

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

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

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

3.5.2 Stato Limite di Esercizio

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente poco aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare)	0.60 f_{ck}
Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.)	0.45 f_{ck}
Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare)	0.80 f_{yk}

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure $w1=0.20$ $w2=0.30$ $w3=0.40$

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2008 - Approccio 1

3.6 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

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>	<i>A2</i>
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_{Qifav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1.50	1.30
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15
Termici	Favorevole	$\gamma_{\varepsilon fav}$	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{\varepsilon sfav}$	1.20	1.20

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
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_{γ}	1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismicheCoefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
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_{Qifav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00
Termici	Favorevole	$\gamma_{\varepsilon fav}$	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{\varepsilon sfav}$	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
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_{γ}	1.00	1.00

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

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

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Condizione 1	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Condizione 2	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15

Combinazione n° 7 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 8 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 9 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

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

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcoloCombinazione n° 10 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 11 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 12 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 13 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 14 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 15 SLE (Quasi Permanente)

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

Combinazione n° 16 SLE (Frequente)

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

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 17 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 19 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

3.7 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 m

uy spostamento direzione Y espresso in m

σ_t pressione sul terreno espressa in MPa

Tipo di analisi

Pressione in calotta

Pressione geostatica

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **valore 30.00**

Spinta sui piedritti

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]
 a Riposo [combinazione 13]
 a Riposo [combinazione 14]
 a Riposo [combinazione 15]
 a Riposo [combinazione 16]
 a Riposo [combinazione 17]
 a Riposo [combinazione 18]
 a Riposo [combinazione 19]

Sisma**Identificazione del sito**

Latitudine	45.744601
Longitudine	11.655490
Comune	Marostica
Provincia	Vicenza
Regione	Veneto
Punti di interpolazione del reticolo	11407 - 11408 - 11186 - 11185

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera di importanza strategica
Vita nominale	100 anni
Classe d'uso	IV - Opere strategiche ed industrie
molto pericolose	
Vita di riferimento	200 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	2.76 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.13
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S_s) =$	31.81
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) $k_v=0.50 * k_h =$	15.91
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare
Spinta sismica	Wood
Angolo diffusione sovraccarico	30.00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0.426	0.000
2	0.511	0.000
3	0.426	0.000
4	0.511	0.000
5	0.426	0.000
6	0.511	0.000
7	0.426	0.907
8	0.426	0.907
9	0.511	0.980
10	0.511	0.980
11	0.426	0.907

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

12	0.426	0.907
13	0.511	0.980
14	0.511	0.980
15	0.426	0.000
16	0.426	0.000
17	0.426	0.000
18	0.426	0.000
19	0.426	0.000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	36
Numero elementi traverso	23
Numero elementi piedritto sinistro	38
Numero elementi piedritto destro	38
Numero molle fondazione	37
Numero molle piedritto sinistro	39
Numero molle piedritto destro	39

Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0076950 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-14.27	17.97	0.0076950

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0032813 [MPa]	Pressione inf. 0.0481262 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0032813 [MPa]	Pressione inf. 0.0481262 [MPa]

Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0057000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-14.27	17.97	0.0057000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0029143 [MPa]	Pressione inf. 0.0427435 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0029143 [MPa]	Pressione inf. 0.0427435 [MPa]

Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0076950 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-14.27	-4.27	0.0076950
-4.27	0.18	0.0195013
0.18	0.92	0.2066033
0.92	1.38	0.0195013
1.38	2.12	0.2066033
2.12	7.97	0.0195013
7.97	17.97	0.0076950

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0083158 [MPa]	Pressione inf. 0.0531607 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0083158 [MPa]	Pressione inf. 0.0531607 [MPa]

Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0057000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-14.27	-4.27	0.0057000

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

-4.27	0.18	0.0157572
0.18	0.92	0.1751404
0.92	1.38	0.0157572
1.38	2.12	0.1751404
2.12	7.97	0.0157572
7.97	17.97	0.0057000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0080565 [MPa]	Pressione inf. 0.0478857 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0080565 [MPa]	Pressione inf. 0.0478857 [MPa]

Analisi della combinazione n° 5

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0076950 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-14.27	-4.27	0.0076950
-4.27	0.88	0.0195013
0.88	1.62	0.2066033
1.62	2.08	0.0195013
2.08	2.82	0.2066033
2.82	7.97	0.0195013
7.97	17.97	0.0076950

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0083158 [MPa]	Pressione inf. 0.0531607 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0083158 [MPa]	Pressione inf. 0.0531607 [MPa]

Analisi della combinazione n° 6

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0057000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-14.27	-4.27	0.0057000
-4.27	0.88	0.0157572
0.88	1.62	0.1751404
1.62	2.08	0.0157572
2.08	2.82	0.1751404
2.82	7.97	0.0157572
7.97	17.97	0.0057000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0080565 [MPa]	Pressione inf. 0.0478857 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0080565 [MPa]	Pressione inf. 0.0478857 [MPa]

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

Analisi della combinazione n° 7

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0057000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-14.27	17.97	0.0057000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0024306 [MPa]	Pressione inf. 0.0356490 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0024306 [MPa]	Pressione inf. 0.0356490 [MPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0284096 [MPa]	Pressione inf. 0.0284096 [MPa]
--------------------	--------------------------------	--------------------------------

Analisi della combinazione n° 8

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0057000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-14.27	17.97	0.0057000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0024306 [MPa]	Pressione inf. 0.0356490 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0024306 [MPa]	Pressione inf. 0.0356490 [MPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0284096 [MPa]	Pressione inf. 0.0284096 [MPa]
--------------------	--------------------------------	--------------------------------

Analisi della combinazione n° 9

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0057000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-14.27	17.97	0.0057000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0029143 [MPa]	Pressione inf. 0.0427435 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0029143 [MPa]	Pressione inf. 0.0427435 [MPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0284096 [MPa]	Pressione inf. 0.0284096 [MPa]
--------------------	--------------------------------	--------------------------------

Analisi della combinazione n° 10

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0057000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-14.27	17.97	0.0057000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0029143 [MPa]	Pressione inf. 0.0427435 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0029143 [MPa]	Pressione inf. 0.0427435 [MPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0284096 [MPa]	Pressione inf. 0.0284096 [MPa]
--------------------	--------------------------------	--------------------------------

Analisi della combinazione n° 11

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0057000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-14.27	17.97	0.0057000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0024306 [MPa]	Pressione inf. 0.0356490 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0024306 [MPa]	Pressione inf. 0.0356490 [MPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 0.0284096 [MPa]	Pressione inf. 0.0284096 [MPa]
------------------	--------------------------------	--------------------------------

Analisi della combinazione n° 12

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0057000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-14.27	17.97	0.0057000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0024306 [MPa]	Pressione inf. 0.0356490 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0024306 [MPa]	Pressione inf. 0.0356490 [MPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 0.0284096 [MPa]	Pressione inf. 0.0284096 [MPa]
------------------	--------------------------------	--------------------------------

Analisi della combinazione n° 13

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0057000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-14.27	17.97	0.0057000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0029143 [MPa]	Pressione inf. 0.0427435 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0029143 [MPa]	Pressione inf. 0.0427435 [MPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 0.0284096 [MPa]	Pressione inf. 0.0284096 [MPa]
------------------	--------------------------------	--------------------------------

Analisi della combinazione n° 14

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0057000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-14.27	17.97	0.0057000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0029143 [MPa]	Pressione inf. 0.0427435 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0029143 [MPa]	Pressione inf. 0.0427435 [MPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 0.0284096 [MPa]	Pressione inf. 0.0284096 [MPa]
------------------	--------------------------------	--------------------------------

Analisi della combinazione n° 15

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0057000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-14.27	17.97	0.0057000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0024306 [MPa]	Pressione inf. 0.0356490 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0024306 [MPa]	Pressione inf. 0.0356490 [MPa]

Analisi della combinazione n° 16

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0057000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
----	----	--------

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

-14.27	-4.27	0.0057000
-4.27	0.18	0.0122591
0.18	0.92	0.1162046
0.92	1.38	0.0122591
1.38	2.12	0.1162046
2.12	7.97	0.0122591
7.97	17.97	0.0057000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0052276 [MPa]	Pressione inf. 0.0384459 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0052276 [MPa]	Pressione inf. 0.0384459 [MPa]

Analisi della combinazione n° 17

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0057000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-14.27	-4.27	0.0057000
-4.27	0.18	0.0144454
0.18	0.92	0.1530395
0.92	1.38	0.0144454
1.38	2.12	0.1530395
2.12	7.97	0.0144454
7.97	17.97	0.0057000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0061599 [MPa]	Pressione inf. 0.0393783 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0061599 [MPa]	Pressione inf. 0.0393783 [MPa]

Analisi della combinazione n° 18

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0057000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-14.27	-4.27	0.0057000
-4.27	0.88	0.0122591
0.88	1.62	0.1162046
1.62	2.08	0.0122591
2.08	2.82	0.1162046
2.82	7.97	0.0122591
7.97	17.97	0.0057000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0052276 [MPa]	Pressione inf. 0.0384459 [MPa]
--------------------	--------------------------------	--------------------------------

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

Piedritto destro Pressione sup. 0.0052276 [MPa] Pressione inf. 0.0384459 [MPa]

Analisi della combinazione n° 19

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0057000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-14.27	-4.27	0.0057000
-4.27	0.88	0.0144454
0.88	1.62	0.1530395
1.62	2.08	0.0144454
2.08	2.82	0.1530395
2.82	7.97	0.0144454
7.97	17.97	0.0057000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0061599 [MPa] Pressione inf. 0.0393783 [MPa]

Piedritto destro Pressione sup. 0.0061599 [MPa] Pressione inf. 0.0393783 [MPa]

3.8 Sollecitazioni**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-38.1324	-77.2833	63.5738
1.01	11.4388	-36.5486	63.5738
1.85	28.0111	2.8694	63.5738
2.69	11.4388	42.4143	63.5738
3.53	-38.1324	77.2833	63.5738

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-21.4277	37.8367	30.2046
1.07	3.4663	17.5201	30.2046
1.85	10.2605	0.0000	30.2046
2.65	3.0644	-18.0307	30.2046
3.53	-21.4277	-37.8367	30.2046

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-38.1324	63.6141	80.1194
1.19	3.5327	24.8048	68.9924
2.05	13.0247	-1.5022	58.9780
2.91	3.3079	-19.6356	48.9637
3.87	-21.4277	-30.2046	37.8367

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-38.1324	-63.6141	80.1194
1.19	3.5327	-24.8048	68.9924
2.05	13.0247	1.5022	58.9780
2.91	3.3079	19.6356	48.9637
3.87	-21.4277	30.2046	37.8367

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-31.4946	-57.2663	55.9523
1.01	5.3119	-27.2094	55.9523
1.85	17.6564	2.1358	55.9523
2.69	5.3119	31.5595	55.9523
3.53	-31.4946	57.2663	55.9523

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-18.5251	28.0272	27.3379
1.07	-0.0851	12.9778	27.3379
1.85	4.9476	0.0000	27.3379
2.65	-0.3828	-13.3561	27.3379
3.53	-18.5251	-28.0272	27.3379

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-31.4946	55.9877	59.3477
1.19	5.0192	21.5191	51.1055
2.05	13.0074	-1.8457	43.6874
2.91	3.9353	-17.9509	36.2694
3.87	-18.5251	-27.3379	28.0272

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-31.4946	-55.9877	59.3477
1.19	5.0192	-21.5191	51.1055
2.05	13.0074	1.8457	43.6874
2.91	3.9353	17.9509	36.2694
3.87	-18.5251	27.3379	28.0272

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-98.3097	-275.7008	84.7810
1.01	71.2086	-119.4003	84.7810
1.85	123.2059	6.9611	84.7810
2.69	77.8590	110.5522	84.7810
3.53	-46.8283	188.5381	84.7810

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-37.3990	243.2286	57.3422
1.07	94.2142	72.6383	57.3422
1.85	119.2588	-42.5763	57.3422
2.65	40.4977	-121.1481	57.3422
3.53	-78.9454	-151.3058	57.3422

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-98.3097	91.3297	285.5111
1.19	-32.3454	47.6847	274.3840

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

2.05	-5.1282	15.5546	264.3697
2.91	-5.0627	-16.6003	254.3554
3.87	-37.3990	-50.2559	243.2284

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-46.8283	-78.3397	193.5885
1.19	-1.6280	-17.4536	182.4614
2.05	-3.3642	19.3210	172.4471
2.91	-30.4658	41.9374	162.4328
3.87	-78.9454	57.3422	151.3058

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-83.1184	-226.3319	75.1817
1.01	55.8645	-97.7357	75.1817
1.85	98.3184	5.7264	75.1817
2.69	61.3756	89.6840	75.1817
3.53	-39.4434	152.0009	75.1817

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-32.6708	203.0395	51.7018
1.07	76.7221	59.9792	51.7018
1.85	97.3393	-36.2199	51.7018
2.65	31.0850	-101.1480	51.7018
3.53	-67.8986	-124.6373	51.7018

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-83.1184	80.7950	234.3598
1.19	-25.1487	41.3872	226.1175
2.05	-2.0006	12.5983	218.6995
2.91	-2.9710	-15.8111	211.2815
3.87	-32.6708	-45.6201	203.0393

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-39.4434	-69.6637	155.9577
1.19	0.8182	-15.7604	147.7155
2.05	-0.4694	16.7808	140.2975
2.91	-24.4081	37.3757	132.8795
3.87	-67.8986	51.7018	124.6373

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-68.4161	-232.0946	75.6938
1.01	78.5754	-108.7509	75.6938
1.85	127.1596	7.0447	75.6938
2.69	78.5754	123.4397	75.6938
3.53	-68.4161	232.0947	75.6938

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-65.4244	197.2670	50.1018
1.07	94.4333	129.3592	50.1018
1.85	132.9548	0.0000	50.1018
2.65	91.4523	-134.3666	50.1018
3.53	-65.4244	-197.2671	50.1018

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-68.4161	75.7417	239.5497
1.19	-18.2692	29.4456	228.4227
2.05	-8.2004	-5.3847	218.4084
2.91	-24.8480	-32.1908	208.3941
3.87	-65.4244	-50.1018	197.2671

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-68.4161	-75.7417	239.5498
1.19	-18.2692	-29.4456	228.4228
2.05	-8.2004	5.3847	218.4084
2.91	-24.8480	32.1909	208.3941
3.87	-65.4244	50.1019	197.2671

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-57.6154	-189.1445	67.1573
1.01	62.1874	-88.7287	67.1573
1.85	101.8081	5.6936	67.1573
2.69	62.1874	100.5951	67.1573
3.53	-57.6154	189.1445	67.1573

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-56.3317	163.8379	45.2108
1.07	77.0774	108.2482	45.2108

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

1.85	109.1371	0.0000	45.2108
2.65	74.5827	-112.4570	45.2108
3.53	-56.3317	-163.8383	45.2108

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-57.6154	67.1998	195.1588
1.19	-13.3445	25.7929	186.9165
2.05	-4.7355	-5.1095	179.4985
2.91	-19.8216	-28.9244	172.0805
3.87	-56.3317	-45.2108	163.8383

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-57.6154	-67.1998	195.1588
1.19	-13.3445	-25.7929	186.9165
2.05	-4.7355	5.1095	179.4985
2.91	-19.8216	28.9244	172.0805
3.87	-56.3317	45.2108	163.8383

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-52.9534	-49.2599	95.2088
1.01	-19.8069	-26.5690	98.1264
1.85	-6.5184	-0.8683	101.0879
2.69	-15.5932	26.5084	104.0493
3.53	-47.4620	50.2833	106.9669

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-38.0860	24.3883	78.5203
1.07	-22.2091	10.9173	81.6771
1.85	-18.2466	-0.6994	84.3994
2.65	-23.5762	-12.6547	87.2010
3.53	-40.4290	-25.7871	90.2784

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-52.9534	104.6343	50.7266
1.19	18.7874	45.9764	43.7955
2.05	38.0446	-0.4296	37.5574
2.91	19.8021	-40.7810	31.3194
3.87	-38.0860	-78.5203	24.3883

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-47.4620	-97.6694	52.1255
1.19	19.4596	-40.2880	45.1943
2.05	36.3370	3.0923	38.9563
2.91	18.0273	41.9131	32.7182
3.87	-40.4290	79.3039	25.7871

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-56.2450	-64.4584	96.1096
1.01	-13.4380	-33.5570	99.0272
1.85	3.0076	-0.2503	101.9887
2.69	-9.2872	34.7766	104.9502
3.53	-50.8760	65.5503	107.8678

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-38.3642	30.2332	77.6947
1.07	-18.6498	13.6056	80.8515
1.85	-13.6579	-0.7334	83.5738
2.65	-20.1328	-15.4903	86.3754
3.53	-40.8209	-31.7001	89.4528

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-56.2450	105.4599	66.5360
1.19	16.2888	46.8020	56.9827
2.05	36.2597	0.3960	48.3847
2.91	18.7308	-39.9554	39.7867
3.87	-38.3642	-77.6947	30.2334

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-50.8760	-98.6466	68.0027
1.19	17.0148	-41.2624	58.4494
2.05	34.6649	2.3055	49.8514
2.91	16.9767	41.2512	41.2534
3.87	-40.8209	78.5550	31.7001

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-59.5166	-64.5169	104.8871
1.01	-16.5849	-33.7453	107.8047

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

1.85	-0.0237	-0.2988	110.7661
2.69	-12.3377	34.8618	113.7276
3.53	-53.9725	65.5299	116.6452

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-41.0229	30.2716	82.6541
1.07	-21.2741	13.6438	85.8109
1.85	-16.2526	-0.6951	88.5332
2.65	-22.6970	-15.4520	91.3348
3.53	-43.3516	-31.6619	94.4122

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-59.5166	114.3308	66.5742
1.19	18.6725	49.9519	57.0209
2.05	39.6046	-0.3322	48.4229
2.91	20.2053	-43.3568	39.8249
3.87	-41.0229	-82.6541	30.2716

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-53.9725	-107.3417	67.9644
1.19	19.3500	-44.1934	58.4111
2.05	37.8570	3.0094	49.8132
2.91	18.4070	44.4406	41.2152
3.87	-43.3516	83.4196	31.6619

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-56.2249	-49.3183	103.9862
1.01	-22.9539	-26.7572	106.9038
1.85	-9.5497	-0.9168	109.8653
2.69	-18.6437	26.5935	112.8268
3.53	-50.5585	50.2629	115.7444

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-40.7448	24.4264	83.4797
1.07	-24.8334	10.9555	86.6365
1.85	-20.8413	-0.6612	89.3588
2.65	-26.1404	-12.6165	92.1604
3.53	-42.9597	-25.7488	95.2378

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-56.2249	113.5052	50.7649
1.19	21.1711	49.1263	43.8337
2.05	41.3895	-1.1578	37.5957
2.91	21.2765	-44.1824	31.3576
3.87	-40.7448	-83.4797	24.4265

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-50.5585	-106.3645	52.0872
1.19	21.7948	-43.2190	45.1561
2.05	39.5291	3.7962	38.9180
2.91	19.4576	45.1024	32.6800
3.87	-42.9597	84.1685	25.7488

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-47.4620	-50.2833	106.9669
1.01	-15.5932	-22.5371	104.0493
1.85	-6.5184	4.6891	101.0879
2.69	-19.8069	30.1546	98.1264
3.53	-52.9534	49.2599	95.2088

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-40.4290	25.7871	90.2784
1.07	-23.2940	12.3161	87.1216
1.85	-18.2466	0.6994	84.3994
2.65	-22.4597	-11.2559	81.5977
3.53	-38.0860	-24.3883	78.5203

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-47.4620	97.6694	52.1255
1.19	19.4596	40.2880	45.1943
2.05	36.3370	-3.0923	38.9563
2.91	18.0273	-41.9131	32.7182
3.87	-40.4290	-79.3039	25.7871

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-52.9534	-104.6343	50.7266
1.19	18.7874	-45.9764	43.7955

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

2.05	38.0446	0.4296	37.5574
2.91	19.8021	40.7810	31.3194
3.87	-38.0860	78.5203	24.3883

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-50.8760	-65.5503	107.8678
1.01	-9.2872	-29.5992	104.9502
1.85	3.0076	5.2322	101.9887
2.69	-13.4380	38.3492	99.0272
3.53	-56.2450	64.4584	96.1096

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-40.8209	31.6999	89.4528
1.07	-19.7873	15.0723	86.2960
1.85	-13.6579	0.7334	83.5738
2.65	-18.9621	-14.0235	80.7721
3.53	-38.3642	-30.2334	77.6947

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-50.8760	98.6466	68.0027
1.19	17.0148	41.2624	58.4494
2.05	34.6649	-2.3055	49.8514
2.91	16.9767	-41.2512	41.2534
3.87	-40.8209	-78.5550	31.7001

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-56.2450	-105.4599	66.5360
1.19	16.2888	-46.8020	56.9827
2.05	36.2597	-0.3960	48.3847
2.91	18.7308	39.9554	39.7867
3.87	-38.3642	77.6947	30.2334

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-53.9725	-65.5299	116.6452
1.01	-12.3377	-29.6783	113.7276
1.85	-0.0237	5.3010	110.7661
2.69	-16.5849	38.5413	107.8047
3.53	-59.5166	64.5169	104.8871

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-43.3516	31.6617	94.4122
1.07	-22.3524	15.0341	91.2554
1.85	-16.2526	0.6951	88.5332
2.65	-21.5873	-14.0618	85.7315
3.53	-41.0229	-30.2716	82.6541

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-53.9725	107.3417	67.9644
1.19	19.3500	44.1934	58.4111
2.05	37.8570	-3.0094	49.8132
2.91	18.4070	-44.4406	41.2152
3.87	-43.3516	-83.4196	31.6619

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-59.5166	-114.3308	66.5742
1.19	18.6725	-49.9519	57.0209
2.05	39.6046	0.3322	48.4229
2.91	20.2053	43.3568	39.8249
3.87	-41.0229	82.6541	30.2716

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-50.5585	-50.2629	115.7444
1.01	-18.6437	-22.6163	112.8268
1.85	-9.5497	4.7579	109.8653
2.69	-22.9539	30.3467	106.9038
3.53	-56.2249	49.3183	103.9862

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 14)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-42.9597	25.7487	95.2378
1.07	-25.8591	12.2779	92.0810
1.85	-20.8413	0.6612	89.3588
2.65	-25.0849	-11.2941	86.5571
3.53	-40.7448	-24.4265	83.4797

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-50.5585	106.3645	52.0872
1.19	21.7948	43.2190	45.1561

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

2.05	39.5291	-3.7962	38.9180
2.91	19.4576	-45.1024	32.6800
3.87	-42.9597	-84.1685	25.7488

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-56.2249	-113.5052	50.7649
1.19	21.1711	-49.1263	43.8337
2.05	41.3895	1.1578	37.5957
2.91	21.2765	44.1824	31.3576
3.87	-40.7448	83.4797	24.4265

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-28.2463	-57.2469	47.0917
1.01	8.4732	-27.0730	47.0917
1.85	20.7490	2.1255	47.0917
2.69	8.4732	31.4180	47.0917
3.53	-28.2463	57.2469	47.0917

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 15)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-15.8724	28.0272	22.3738
1.07	2.5676	12.9778	22.3738
1.85	7.6004	0.0000	22.3738
2.65	2.2699	-13.3561	22.3738
3.53	-15.8724	-28.0272	22.3738

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-28.2463	47.1215	59.3477
1.19	2.6168	18.3740	51.1055
2.05	9.6479	-1.1127	43.6874
2.91	2.4503	-14.5449	36.2694
3.87	-15.8724	-22.3738	28.0272

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-28.2463	-47.1215	59.3477
1.19	2.6168	-18.3740	51.1055
2.05	9.6479	1.1127	43.6874
2.91	2.4503	14.5449	36.2694
3.87	-15.8724	22.3738	28.0272

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-61.5385	-167.4927	58.6926
1.01	41.8099	-73.0702	58.6926
1.85	73.7344	4.4381	58.6926
2.69	45.4453	69.2918	58.6926
3.53	-33.0079	119.0400	58.6926

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 16)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-24.6770	142.1512	37.3033
1.07	53.0672	43.6166	37.3033
1.85	68.2526	-23.6360	37.3033
2.65	23.1778	-70.6260	37.3033
3.53	-47.6997	-91.0481	37.3033

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-61.5385	62.3469	173.4717
1.19	-17.3413	30.9128	165.2294
2.05	-0.5860	8.3268	157.8114
2.91	-2.2970	-12.7045	150.3934
3.87	-24.6770	-33.3485	142.1512

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-33.0079	-55.1127	122.3686
1.19	-0.3556	-14.1559	114.1263
2.05	0.4058	10.9026	106.7083
2.91	-16.3271	26.7878	99.2903
3.87	-47.6997	37.3033	91.0481

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-72.8220	-204.2228	62.8008
1.01	52.7471	-88.4446	62.8008
1.85	91.2636	5.1564	62.8008
2.69	57.6733	81.8905	62.8008
3.53	-34.6876	139.6578	62.8008

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-27.7029	180.1693	42.4757
1.07	69.7883	53.8062	42.4757

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

1.85	88.3399	-31.5380	42.4757
2.65	29.9983	-89.7393	42.4757
3.53	-58.4780	-112.0784	42.4757

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-72.8220	67.6516	211.4897
1.19	-23.9595	35.3220	203.2474
2.05	-3.7987	11.5219	195.8294
2.91	-3.7502	-12.2966	188.4114
3.87	-27.7029	-37.2266	180.1692

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-34.6876	-58.0294	143.3989
1.19	-1.2060	-12.9286	135.1566
2.05	-2.4920	14.3118	127.7386
2.91	-22.5672	31.0648	120.3206
3.87	-58.4780	42.4757	112.0784

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 18)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-44.9138	-143.2523	53.5442
1.01	45.9238	-67.1788	53.5442
1.85	75.9806	4.4446	53.5442
2.69	45.9238	76.4253	53.5442
3.53	-44.9138	143.2523	53.5442

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 18)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-40.1587	116.5996	33.1377
1.07	53.2612	75.1107	33.1377
1.85	75.9202	0.0000	33.1377
2.65	51.5307	-77.9871	33.1377
3.53	-40.1587	-116.5996	33.1377

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-44.9138	53.5781	147.9201
1.19	-9.5927	20.7394	139.6779
2.05	-2.3465	-3.2583	132.2599
2.91	-13.2937	-21.2934	124.8419
3.87	-40.1587	-33.1377	116.5996

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-44.9138	-53.5781	147.9201
1.19	-9.5927	-20.7394	139.6779
2.05	-2.3465	3.2583	132.2599
2.91	-13.2937	21.2934	124.8419
3.87	-40.1587	33.1377	116.5996

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-50.6786	-171.9220	56.0695
1.01	58.2040	-80.5562	56.0695
1.85	94.1923	5.2183	56.0695
2.69	58.2040	91.4368	56.0695
3.53	-50.6786	171.9220	56.0695

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 19)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-48.4625	146.1238	37.1125
1.07	69.9506	95.8216	37.1125
1.85	98.4850	0.0000	37.1125
2.65	67.7425	-99.5308	37.1125
3.53	-48.4625	-146.1238	37.1125

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-50.6786	56.1050	177.4443
1.19	-13.5327	21.8116	169.2020
2.05	-6.0744	-3.9887	161.7840
2.91	-18.4059	-23.8451	154.3660
3.87	-48.4625	-37.1125	146.1238

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-50.6786	-56.1050	177.4443
1.19	-13.5327	-21.8116	169.2020
2.05	-6.0744	3.9887	161.7840
2.91	-18.4059	23.8451	154.3660
3.87	-48.4625	37.1125	146.1238

3.9 Pressioni terreno**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)**

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.065
1.01	0.063
1.85	0.061
2.69	0.063
3.53	0.065

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.048
1.01	0.046
1.85	0.046
2.69	0.046
3.53	0.048

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.224
1.01	0.184
1.85	0.151
2.69	0.129
3.53	0.115

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.183
1.01	0.150
1.85	0.122
2.69	0.103
3.53	0.090

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.170
1.01	0.157
1.85	0.150
2.69	0.157
3.53	0.170

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.137
1.01	0.127
1.85	0.121
2.69	0.127
3.53	0.137

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.034
1.01	0.038
1.85	0.041
2.69	0.042
3.53	0.042

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.047
1.01	0.051
1.85	0.053
2.69	0.055
3.53	0.056

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.047
1.01	0.051
1.85	0.053
2.69	0.055
3.53	0.056

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.033
1.01	0.038
1.85	0.041
2.69	0.042
3.53	0.042

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.042
1.01	0.042

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

1.85	0.041
2.69	0.038
3.53	0.034

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.056
1.01	0.055
1.85	0.053
2.69	0.051
3.53	0.047

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.056
1.01	0.055
1.85	0.053
2.69	0.051
3.53	0.047

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.042
1.01	0.042
1.85	0.041
2.69	0.038
3.53	0.033

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.048
1.01	0.046
1.85	0.045
2.69	0.046
3.53	0.048

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.137
1.01	0.114
1.85	0.095
2.69	0.083
3.53	0.076

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.166
1.01	0.137
1.85	0.112
2.69	0.096
3.53	0.086

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 18)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.107
1.01	0.099
1.85	0.095
2.69	0.099
3.53	0.107

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.126
1.01	0.116
1.85	0.111
2.69	0.116
3.53	0.126

3.10 Verifiche combinazioni SLU - Flessione*Simbologia adottata ed unità di misura**N°* *Indice sezione**X* *Ascissa/Ordinata sezione, espresso in cm**M* *Momento flettente, espresso in kNm**V* *Taglio, espresso in kN**N* *Sforzo normale, espresso in kN**N_u* *Sforzo normale ultimo, espressa in kN**M_u* *Momento ultimo, espressa in kNm**A_{fi}* *Area armatura inferiore, espresse in cmq**A_{fs}* *Area armatura superiore, espresse in cmq**CS* *Coeff. di sicurezza sezione**V_{Rd}* *Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN**V_{Rcd}* *Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN**V_{Rsd}* *Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN**A_{sw}* *Area armature trasversali nella sezione, espressa in cmq***Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0.18 38.13 (38.13)	63.57	370.60	222.29	10.05	10.05	5.83	
2	1.01-11.44 (-24.93)	63.57	739.72	-290.02	10.05	10.05	11.64	
3	1.85-28.01 (-28.01)	63.57	600.08	-264.40	10.05	10.05	9.44	
4	2.69-11.44 (-27.09)	63.57	635.92	-270.98	10.05	10.05	10.00	
5	3.53 38.13 (38.13)	63.57	370.60	222.29	10.05	10.05	5.83	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0.18-21.43 (-21.43)	30.20	293.37	-208.12	10.05	10.05	9.71	
2	1.07 3.47 (9.93)	30.20	1040.58	342.14	10.05	10.05	34.45	
3	1.85 10.26 (10.26)	30.20	976.63	331.76	10.05	10.05	32.33	
4	2.65 3.06 (9.72)	30.20	1086.69	349.62	10.05	10.05	35.98	
5	3.53-21.43 (-21.43)	30.20	293.37	-208.12	10.05	10.05	9.71	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-38.13 (-38.13)	80.12	266.60	-126.89	7.70	7.70	3.33	
2	1.19 3.53 (10.45)	68.99	2028.62	307.36	7.70	7.70	29.40	
3	2.05 13.02 (13.05)	58.98	1027.79	227.38	7.70	7.70	17.43	
4	2.91 3.31 (8.79)	48.96	1535.33	275.50	7.70	7.70	31.36	
5	3.87-21.43 (-29.85)	37.84	138.21	-109.05	7.70	7.70	3.65	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-38.13 (-38.13)	80.12	266.60	-126.89	7.70	7.70	3.33	
2	1.19 3.53 (10.45)	68.99	2028.62	307.36	7.70	7.70	29.40	
3	2.05 13.02 (13.05)	58.98	1027.79	227.38	7.70	7.70	17.43	
4	2.91 3.31 (8.79)	48.96	1535.33	275.50	7.70	7.70	31.36	
5	3.87-21.43 (-29.85)	37.84	138.21	-109.05	7.70	7.70	3.65	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18 31.49 (31.49)	55.95	406.68	228.91	10.05	10.05	7.27	
2	1.01 -5.31 (-15.35)	55.95	1497.83	-410.98	10.05	10.05	26.77	
3	1.85-17.66 (-17.66)	55.95	1130.43	-356.72	10.05	10.05	20.20	
4	2.69 -5.31 (-16.96)	55.95	1230.75	-373.00	10.05	10.05	22.00	
5	3.53 31.49 (31.49)	55.95	406.68	228.91	10.05	10.05	7.27	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18-18.53 (-18.53)	27.34	312.24	-211.58	10.05	10.05	11.42	
2	1.07 -0.09 (-4.87)	27.34	3025.66	-539.43	10.05	10.05	110.68	

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

3	1.85	4.95 (4.95)	27.34	2966.37	536.86	10.05	10.05	108.51
4	2.65	-0.38 (-5.31)	27.34	2704.93	-525.51	10.05	10.05	98.94
5	3.53-18.53	(-18.53)	27.34	312.24	-211.58	10.05	10.05	11.42

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-31.49	(-31.49)	59.35	229.36	-121.71	7.70	7.70	3.86
2	1.19	5.02 (11.02)	51.11	1080.23	233.00	7.70	7.70	21.14
3	2.05	13.01 (13.08)	43.69	560.07	167.65	7.70	7.70	12.82
4	2.91	3.94 (8.94)	36.27	816.62	201.37	7.70	7.70	22.52
5	3.87-18.53	(-26.15)	28.03	113.14	-105.57	7.70	7.70	4.04

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-31.49	(-31.49)	59.35	229.36	-121.71	7.70	7.70	3.86
2	1.19	5.02 (11.02)	51.11	1080.23	233.00	7.70	7.70	21.14
3	2.05	13.01 (13.08)	43.69	560.07	167.65	7.70	7.70	12.82
4	2.91	3.94 (8.94)	36.27	816.62	201.37	7.70	7.70	22.52
5	3.87-18.53	(-26.15)	28.03	113.14	-105.57	7.70	7.70	4.04

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18	98.31 (98.31)	84.78	158.07	183.30	10.05	10.05	1.86
2	1.01-71.21	(-115.27)	84.78	131.19	-178.37	10.05	10.05	1.55
3	1.85-123.21	(-123.21)	84.78	121.52	-176.59	10.05	10.05	1.43
4	2.69-77.86	(-118.65)	84.78	126.88	-177.57	10.05	10.05	1.50
5	3.53	46.83 (98.31)	84.78	158.07	183.30	10.05	10.05	1.86

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcoloVerifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18-37.40 (-78.95)	57.34	57.34	129.30	-178.02	10.05	10.05	2.25
2	1.07 94.21 (121.02)	57.34	57.34	80.07	168.99	10.05	10.05	1.40
3	1.85119.26 (123.22)	57.34	57.34	78.51	168.70	10.05	10.05	1.37
4	2.65 40.50 (85.20)	57.34	57.34	118.47	176.03	10.05	10.05	2.07
5	3.53-78.95 (-78.95)	57.34	57.34	129.30	-178.02	10.05	10.05	2.25

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-98.31 (-98.31)	285.51	285.51	437.40	-150.61	7.70	7.70	1.53
2	1.19-32.35 (-45.65)	274.38	274.38	1756.27	-292.19	7.70	7.70	6.40
3	2.05 -5.13 (-9.47)	264.37	264.37	4888.13	-175.06	7.70	7.70	18.49
4	2.91 -5.06 (-9.69)	254.36	254.36	4868.72	-185.56	7.70	7.70	19.14
5	3.87-37.40 (-51.42)	243.23	243.23	1122.12	-237.22	7.70	7.70	4.61

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-46.83 (-68.69)	193.59	193.59	416.19	-147.66	7.70	7.70	2.15
2	1.19 -1.63 (-6.50)	182.46	182.46	4889.84	-174.13	7.70	7.70	26.80
3	2.05 -3.36 (-8.75)	172.45	172.45	4471.85	-227.03	7.70	7.70	25.93
4	2.91-30.47 (-42.17)	162.43	162.43	738.77	-191.78	7.70	7.70	4.55
5	3.87-78.95 (-78.95)	151.31	151.31	234.70	-122.46	7.70	7.70	1.55

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18 83.12 (83.12)	75.18	75.18	167.33	185.00	10.05	10.05	2.23
2	1.01-55.86 (-91.93)	75.18	75.18	148.46	-181.53	10.05	10.05	1.97
3	1.85-98.32 (-98.32)	75.18	75.18	137.24	-179.48	10.05	10.05	1.83
4	2.69-61.38 (-94.47)	75.18	75.18	143.79	-180.68	10.05	10.05	1.91
5	3.53 39.44 (83.12)	75.18	75.18	167.33	185.00	10.05	10.05	2.23

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18-32.67 (-67.90)	51.70	136.57	-179.35	10.05	10.05	2.64	
2	1.07 76.72 (98.85)	51.70	89.26	170.67	10.05	10.05	1.73	
3	1.85 97.34 (100.77)	51.70	87.39	170.33	10.05	10.05	1.69	
4	2.65 31.09 (68.41)	51.70	135.39	179.13	10.05	10.05	2.62	
5	3.53-67.90 (-67.90)	51.70	136.57	-179.35	10.05	10.05	2.64	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-83.12 (-83.12)	234.36	416.46	-147.70	7.70	7.70	1.78	
2	1.19-25.15 (-36.70)	226.12	1823.57	-295.94	7.70	7.70	8.06	
3	2.05 -2.00 (-5.52)	218.70	4979.56	-125.58	7.70	7.70	22.77	
4	2.91 -2.97 (-7.38)	211.28	4895.53	-171.05	7.70	7.70	23.17	
5	3.87-32.67 (-45.40)	203.04	1003.60	-224.40	7.70	7.70	4.94	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-39.44 (-58.88)	155.96	376.54	-142.16	7.70	7.70	2.41	
2	1.19 0.82 (3.79)	147.72	4975.45	127.81	7.70	7.70	33.68	
3	2.05 -0.47 (-5.15)	140.30	4880.49	-179.19	7.70	7.70	34.79	
4	2.91-24.41 (-34.84)	132.88	725.11	-190.10	7.70	7.70	5.46	
5	3.87-67.90 (-67.90)	124.64	221.39	-120.61	7.70	7.70	1.78	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18 68.42 (68.42)	75.69	214.19	193.59	10.05	10.05	2.83	
2	1.01-78.58 (-118.70)	75.69	111.42	-174.74	10.05	10.05	1.47	

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

3	1.85-127.16 (-127.16)	75.69	103.11	-173.21	10.05	10.05	1.36
4	2.69-78.58 (-124.12)	75.69	105.95	-173.73	10.05	10.05	1.40
5	3.53 68.42 (68.42)	75.69	214.19	193.59	10.05	10.05	2.83

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18-65.42 (-65.42)	50.10	137.47	-179.52	10.05	10.05	2.74	
2	1.07 94.43 (132.95)	50.10	62.46	165.75	10.05	10.05	1.25	
3	1.85 132.95 (132.95)	50.10	62.46	165.75	10.05	10.05	1.25	
4	2.65 91.45 (132.95)	50.10	62.46	165.75	10.05	10.05	1.25	
5	3.53-65.42 (-65.42)	50.10	137.47	-179.52	10.05	10.05	2.74	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-68.42 (-68.42)	239.55	612.49	-174.93	7.70	7.70	2.56	
2	1.19-18.27 (-26.48)	228.42	2786.16	-323.04	7.70	7.70	12.20	
3	2.05 -8.20 (-9.70)	218.41	4671.52	-207.53	7.70	7.70	21.39	
4	2.91-24.85 (-33.83)	208.39	1822.76	-295.90	7.70	7.70	8.75	
5	3.87-65.42 (-68.42)	197.27	432.16	-149.88	7.70	7.70	2.19	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-68.42 (-68.42)	239.55	612.49	-174.93	7.70	7.70	2.56	
2	1.19-18.27 (-26.48)	228.42	2786.16	-323.04	7.70	7.70	12.20	
3	2.05 -8.20 (-9.70)	218.41	4671.52	-207.53	7.70	7.70	21.39	
4	2.91-24.85 (-33.83)	208.39	1822.76	-295.90	7.70	7.70	8.75	
5	3.87-65.42 (-68.42)	197.27	432.16	-149.88	7.70	7.70	2.19	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18 57.62 (57.62)	67.16	228.78	196.27	10.05	10.05	3.41	
2	1.01-62.19 (-94.93)	67.16	125.44	-177.31	10.05	10.05	1.87	
3	1.85-101.81 (-101.81)	67.16	115.79	-175.54	10.05	10.05	1.72	
4	2.69-62.19 (-99.31)	67.16	119.12	-176.15	10.05	10.05	1.77	
5	3.53 57.62 (57.62)	67.16	228.78	196.27	10.05	10.05	3.41	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18-56.33 (-56.33)	45.21	145.22	-180.94	10.05	10.05	3.21	
2	1.07 77.08 (109.14)	45.21	69.18	166.99	10.05	10.05	1.53	
3	1.85 109.14 (109.14)	45.21	69.18	166.99	10.05	10.05	1.53	
4	2.65 74.58 (109.14)	45.21	69.18	166.99	10.05	10.05	1.53	
5	3.53-56.33 (-56.33)	45.21	145.22	-180.94	10.05	10.05	3.21	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-57.62 (-57.62)	195.16	574.80	-169.69	7.70	7.70	2.95	
2	1.19-13.34 (-20.54)	186.92	2903.83	-319.11	7.70	7.70	15.54	
3	2.05 -4.74 (-6.16)	179.50	4900.78	-168.21	7.70	7.70	27.30	
4	2.91-19.82 (-27.89)	172.08	1827.03	-296.13	7.70	7.70	10.62	
5	3.87-56.33 (-57.62)	163.84	422.33	-148.52	7.70	7.70	2.58	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-57.62 (-57.62)	195.16	574.80	-169.69	7.70	7.70	2.95	
2	1.19-13.34 (-20.54)	186.92	2903.83	-319.11	7.70	7.70	15.54	
3	2.05 -4.74 (-6.16)	179.50	4900.78	-168.21	7.70	7.70	27.30	
4	2.91-19.82 (-27.89)	172.08	1827.03	-296.13	7.70	7.70	10.62	
5	3.87-56.33 (-57.62)	163.84	422.33	-148.52	7.70	7.70	2.58	

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

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18	52.95 (52.95)	95.21	413.99	230.25	10.05	10.05	4.35
2	1.01	19.81 (29.61)	98.13	1242.27	374.87	10.05	10.05	12.66
3	1.85	6.52 (6.84)	101.09	5715.26	386.65	10.05	10.05	56.54
4	2.69	15.59 (25.37)	104.05	1871.30	456.36	10.05	10.05	17.98
5	3.53	47.46 (52.95)	106.97	495.23	245.16	10.05	10.05	4.63

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18-38.09 (-40.43)	78.52	465.58	-239.72	10.05	10.05	5.93	
2	1.07-22.21 (-26.24)	81.68	1090.08	-350.17	10.05	10.05	13.35	
3	1.85-18.25 (-18.50)	84.40	2251.99	-493.75	10.05	10.05	26.68	
4	2.65-23.58 (-28.25)	87.20	1072.00	-347.24	10.05	10.05	12.29	
5	3.53-40.43 (-40.43)	90.28	583.69	-261.39	10.05	10.05	6.47	

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

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-52.95 (-52.95)	50.73	99.29	-103.65	7.70	7.70	1.96	
2	1.19 18.79 (31.61)	43.80	154.14	111.27	7.70	7.70	3.52	
3	2.05 38.04 (38.04)	37.56	102.80	104.14	7.70	7.70	2.74	
4	2.91 19.80 (31.18)	31.32	104.89	104.43	7.70	7.70	3.35	
5	3.87-38.09 (-52.95)	24.39	44.21	-96.00	7.70	7.70	1.81	

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

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 35.00 cm

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcoloVerifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-47.46 (-47.46)	52.13	116.45	-106.03	7.70	7.70	2.23	
2	1.19 19.46 (30.70)	45.19	166.28	112.95	7.70	7.70	3.68	
3	2.05 36.34 (36.34)	38.96	113.19	105.58	7.70	7.70	2.91	
4	2.91 18.03 (29.72)	32.72	116.77	106.08	7.70	7.70	3.57	
5	3.87-40.43 (-47.46)	25.79	52.81	-97.19	7.70	7.70	2.05	

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18 56.25 (56.25)	96.11	384.07	224.76	10.05	10.05	4.00	
2	1.01 13.44 (25.82)	99.03	1651.38	430.58	10.05	10.05	16.68	
3	1.85 -3.01 (-3.09)	101.99	6436.72	-194.84	10.05	10.05	63.11	
4	2.69 9.29 (22.12)	104.95	2389.07	503.53	10.05	10.05	22.76	
5	3.53 50.88 (56.25)	107.87	456.57	238.07	10.05	10.05	4.23	

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18-38.36 (-40.82)	77.69	451.26	-237.09	10.05	10.05	5.81	
2	1.07-18.65 (-23.67)	80.85	1327.96	-388.78	10.05	10.05	16.42	
3	1.85-13.66 (-13.93)	83.57	3274.41	-545.72	10.05	10.05	39.18	
4	2.65-20.13 (-25.85)	86.38	1264.96	-378.55	10.05	10.05	14.64	
5	3.53-40.82 (-40.82)	89.45	565.48	-258.05	10.05	10.05	6.32	

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-56.25 (-56.25)	66.54	127.20	-107.53	7.70	7.70	1.91	
2	1.19 16.29 (29.35)	56.98	238.91	123.04	7.70	7.70	4.19	
3	2.05 36.26 (36.26)	48.38	147.19	110.30	7.70	7.70	3.04	

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

4	2.91	18.73 (29.88)	39.79	146.81	110.25	7.70	7.70	3.69
5	3.87-38.36 (-56.25)		30.23	52.20	-97.11	7.70	7.70	1.73

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-50.88 (-50.88)		68.00	147.49	-110.34	7.70	7.70	2.17
2	1.19	17.01 (28.53)	58.45	257.35	125.60	7.70	7.70	4.40
3	2.05	34.66 (34.66)	49.85	161.48	112.29	7.70	7.70	3.24
4	2.91	16.98 (28.49)	41.25	162.90	112.48	7.70	7.70	3.95
5	3.87-40.82 (-50.88)		31.70	61.29	-98.37	7.70	7.70	1.93

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18	59.52 (59.52)	104.89	401.86	228.03	10.05	10.05	3.83
2	1.01	16.58 (29.04)	107.80	1551.05	417.77	10.05	10.05	14.39
3	1.85	0.02 (0.13)	110.77	6701.47	8.11	10.05	10.05	60.50
4	2.69	12.34 (25.20)	113.73	2212.09	490.19	10.05	10.05	19.45
5	3.53	53.97 (59.52)	116.65	472.20	240.94	10.05	10.05	4.05

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18-41.02 (-43.35)		82.65	452.46	-237.31	10.05	10.05	5.47
2	1.07-21.27 (-26.31)		85.81	1200.71	-368.13	10.05	10.05	13.99
3	1.85-16.25 (-16.51)		88.53	2852.50	-531.92	10.05	10.05	32.22
4	2.65-22.70 (-28.40)		91.33	1165.65	-362.44	10.05	10.05	12.76
5	3.53-43.35 (-43.35)		94.41	559.66	-256.98	10.05	10.05	5.93

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-59.52 (-59.52)	66.57	119.00	-106.39	7.70	7.70	1.79	
2	1.19 18.67 (32.61)	57.02	207.53	118.68	7.70	7.70	3.64	
3	2.05 39.60 (39.60)	48.42	132.34	108.24	7.70	7.70	2.73	
4	2.91 20.21 (32.30)	39.82	133.68	108.43	7.70	7.70	3.36	
5	3.87-41.02 (-59.52)	30.27	49.18	-96.69	7.70	7.70	1.62	

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-53.97 (-53.97)	67.96	137.14	-108.91	7.70	7.70	2.02	
2	1.19 19.35 (31.68)	58.41	222.71	120.79	7.70	7.70	3.81	
3	2.05 37.86 (37.86)	49.81	144.68	109.95	7.70	7.70	2.90	
4	2.91 18.41 (30.81)	41.22	147.66	110.37	7.70	7.70	3.58	
5	3.87-43.35 (-53.97)	31.66	57.39	-97.83	7.70	7.70	1.81	

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

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18 56.22 (56.22)	103.99	431.94	233.55	10.05	10.05	4.15	
2	1.01 22.95 (32.83)	106.90	1196.70	367.48	10.05	10.05	11.19	
3	1.85 9.55 (9.89)	109.87	5053.73	454.84	10.05	10.05	46.00	
4	2.69 18.64 (28.46)	112.83	1764.45	445.02	10.05	10.05	15.64	
5	3.53 50.56 (56.22)	115.74	510.43	247.95	10.05	10.05	4.41	

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 45.00 cm

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18-40.74 (-42.96)	83.48	465.96	-239.79	10.05	10.05	5.58	
2	1.07-24.83 (-28.88)	86.64	1013.17	-337.69	10.05	10.05	11.69	
3	1.85-20.84 (-21.09)	89.36	1979.61	-467.11	10.05	10.05	22.15	
4	2.65-26.14 (-30.80)	92.16	1008.13	-336.87	10.05	10.05	10.94	
5	3.53-42.96 (-42.96)	95.24	576.60	-260.09	10.05	10.05	6.05	

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma**Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-56.22 (-56.22)	50.76	92.77	-102.74	7.70	7.70	1.83	
2	1.19 21.17 (34.88)	43.83	136.82	108.86	7.70	7.70	3.12	
3	2.05 41.39 (41.39)	37.60	93.41	102.83	7.70	7.70	2.48	
4	2.91 21.28 (33.60)	31.36	96.34	103.24	7.70	7.70	3.07	
5	3.87-40.74 (-56.22)	24.43	41.55	-95.63	7.70	7.70	1.70	

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma**Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-50.56 (-50.56)	52.09	108.03	-104.86	7.70	7.70	2.07	
2	1.19 21.79 (33.85)	45.16	147.12	110.29	7.70	7.70	3.26	
3	2.05 39.53 (39.53)	38.92	102.48	104.09	7.70	7.70	2.63	
4	2.91 19.46 (32.04)	32.68	106.78	104.69	7.70	7.70	3.27	
5	3.87-42.96 (-50.56)	25.75	49.25	-96.70	7.70	7.70	1.91	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18 47.46 (52.95)	106.97	495.23	245.16	10.05	10.05	4.63	
2	1.01 15.59 (23.91)	104.05	2073.23	476.41	10.05	10.05	19.93	
3	1.85 6.52 (8.25)	101.09	5296.81	432.21	10.05	10.05	52.40	

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

4	2.69	19.81 (30.93)	98.13	1132.76	357.10	10.05	10.05	11.54
5	3.53	52.95 (52.95)	95.21	413.99	230.25	10.05	10.05	4.35

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18-40.43 (-40.43)	90.28	583.69	-261.39	10.05	10.05	6.47	
2	1.07-23.29 (-27.84)	87.12	1101.85	-352.08	10.05	10.05	12.65	
3	1.85-18.25 (-18.50)	84.40	2251.99	-493.75	10.05	10.05	26.68	
4	2.65-22.46 (-26.61)	81.60	1057.38	-344.87	10.05	10.05	12.96	
5	3.53-38.09 (-40.43)	78.52	465.58	-239.72	10.05	10.05	5.93	

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

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-47.46 (-47.46)	52.13	116.45	-106.03	7.70	7.70	2.23	
2	1.19 19.46 (30.70)	45.19	166.28	112.95	7.70	7.70	3.68	
3	2.05 36.34 (36.34)	38.96	113.19	105.58	7.70	7.70	2.91	
4	2.91 18.03 (29.72)	32.72	116.77	106.08	7.70	7.70	3.57	
5	3.87-40.43 (-47.46)	25.79	52.81	-97.19	7.70	7.70	2.05	

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

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-52.95 (-52.95)	50.73	99.29	-103.65	7.70	7.70	1.96	
2	1.19 18.79 (31.61)	43.80	154.14	111.27	7.70	7.70	3.52	
3	2.05 38.04 (38.04)	37.56	102.80	104.14	7.70	7.70	2.74	
4	2.91 19.80 (31.18)	31.32	104.89	104.43	7.70	7.70	3.35	
5	3.87-38.09 (-52.95)	24.39	44.21	-96.00	7.70	7.70	1.81	

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18	50.88 (56.25)	107.87	456.57	238.07	10.05	10.05	4.23
2	1.01	9.29 (20.21)	104.95	2736.10	526.87	10.05	10.05	26.07
3	1.85	-3.01 (-3.09)	101.99	6436.72	-194.84	10.05	10.05	63.11
4	2.69	13.44 (27.59)	99.03	1455.96	405.63	10.05	10.05	14.70
5	3.53	56.25 (56.25)	96.11	384.07	224.76	10.05	10.05	4.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18-40.82 (-40.82)	89.45	565.48	-258.05	10.05	10.05	6.32	
2	1.07-19.79 (-25.35)	86.30	1318.03	-387.17	10.05	10.05	15.27	
3	1.85-13.66 (-13.93)	83.57	3274.41	-545.72	10.05	10.05	39.18	
4	2.65-18.96 (-24.14)	80.77	1268.99	-379.21	10.05	10.05	15.71	
5	3.53-38.36 (-40.82)	77.69	451.26	-237.09	10.05	10.05	5.81	

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-50.88 (-50.88)	68.00	147.49	-110.34	7.70	7.70	2.17	
2	1.19	17.01 (28.53)	58.45	257.35	125.60	7.70	7.70	4.40
3	2.05	34.66 (34.66)	49.85	161.48	112.29	7.70	7.70	3.24
4	2.91	16.98 (28.49)	41.25	162.90	112.48	7.70	7.70	3.95
5	3.87-40.82 (-50.88)	31.70	61.29	-98.37	7.70	7.70	1.93	

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 35.00 cm

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcoloVerifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-56.25 (-56.25)	66.54	66.54	127.20	-107.53	7.70	7.70	1.91
2	1.19 16.29 (29.35)	56.98	56.98	238.91	123.04	7.70	7.70	4.19
3	2.05 36.26 (36.26)	48.38	48.38	147.19	110.30	7.70	7.70	3.04
4	2.91 18.73 (29.88)	39.79	39.79	146.81	110.25	7.70	7.70	3.69
5	3.87-38.36 (-56.25)	30.23	30.23	52.20	-97.11	7.70	7.70	1.73

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18 53.97 (59.52)	116.65	116.65	472.20	240.94	10.05	10.05	4.05
2	1.01 12.34 (23.29)	113.73	113.73	2496.24	511.18	10.05	10.05	21.95
3	1.85 0.02 (1.98)	110.77	110.77	6547.06	117.02	10.05	10.05	59.11
4	2.69 16.58 (30.81)	107.80	107.80	1389.96	397.20	10.05	10.05	12.89
5	3.53 59.52 (59.52)	104.89	104.89	401.86	228.03	10.05	10.05	3.83

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18-43.35 (-43.35)	94.41	94.41	559.66	-256.98	10.05	10.05	5.93
2	1.07-22.35 (-27.90)	91.26	91.26	1207.87	-369.29	10.05	10.05	13.24
3	1.85-16.25 (-16.51)	88.53	88.53	2852.50	-531.92	10.05	10.05	32.22
4	2.65-21.59 (-26.78)	85.73	85.73	1154.82	-360.68	10.05	10.05	13.47
5	3.53-41.02 (-43.35)	82.65	82.65	452.46	-237.31	10.05	10.05	5.47

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-53.97 (-53.97)	67.96	67.96	137.14	-108.91	7.70	7.70	2.02
2	1.19 19.35 (31.68)	58.41	58.41	222.71	120.79	7.70	7.70	3.81
3	2.05 37.86 (37.86)	49.81	49.81	144.68	109.95	7.70	7.70	2.90

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

4	2.91	18.41 (30.81)	41.22	147.66	110.37	7.70	7.70	3.58
5	3.87-43.35 (-53.97)		31.66	57.39	-97.83	7.70	7.70	1.81

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-59.52 (-59.52)		66.57	119.00	-106.39	7.70	7.70	1.79
2	1.19	18.67 (32.61)	57.02	207.53	118.68	7.70	7.70	3.64
3	2.05	39.60 (39.60)	48.42	132.34	108.24	7.70	7.70	2.73
4	2.91	20.21 (32.30)	39.82	133.68	108.43	7.70	7.70	3.36
5	3.87-41.02 (-59.52)		30.27	49.18	-96.69	7.70	7.70	1.62

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18	50.56 (56.22)	115.74	510.43	247.95	10.05	10.05	4.41
2	1.01	18.64 (26.99)	112.83	1933.68	462.55	10.05	10.05	17.14
3	1.85	9.55 (11.31)	109.87	4701.40	483.78	10.05	10.05	42.79
4	2.69	22.95 (34.15)	106.90	1102.37	352.17	10.05	10.05	10.31
5	3.53	56.22 (56.22)	103.99	431.94	233.55	10.05	10.05	4.15

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18-42.96 (-42.96)		95.24	576.60	-260.09	10.05	10.05	6.05
2	1.07-25.86 (-30.39)		92.08	1032.92	-340.90	10.05	10.05	11.22
3	1.85-20.84 (-21.09)		89.36	1979.61	-467.11	10.05	10.05	22.15
4	2.65-25.08 (-29.25)		86.56	986.33	-333.33	10.05	10.05	11.40
5	3.53-40.74 (-42.96)		83.48	465.96	-239.79	10.05	10.05	5.58

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-50.56 (-50.56)	52.09	108.03	-104.86	7.70	7.70	2.07	
2	1.19 21.79 (33.85)	45.16	147.12	110.29	7.70	7.70	3.26	
3	2.05 39.53 (39.53)	38.92	102.48	104.09	7.70	7.70	2.63	
4	2.91 19.46 (32.04)	32.68	106.78	104.69	7.70	7.70	3.27	
5	3.87-42.96 (-50.56)	25.75	49.25	-96.70	7.70	7.70	1.91	

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-56.22 (-56.22)	50.76	92.77	-102.74	7.70	7.70	1.83	
2	1.19 21.17 (34.88)	43.83	136.82	108.86	7.70	7.70	3.12	
3	2.05 41.39 (41.39)	37.60	93.41	102.83	7.70	7.70	2.48	
4	2.91 21.28 (33.60)	31.36	96.34	103.24	7.70	7.70	3.07	
5	3.87-40.74 (-56.22)	24.43	41.55	-95.63	7.70	7.70	1.70	

3.11 Verifica a taglio

Sezione	Altezza sezione [cm]	Armatura	α [°]	V _{Sd} [kN]	V _{Rd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rcd} [kN]	V _{Rd} [kN]	FS
Fondazione	45	8φ12/m ²	90	275.70	158.50	326.61	897.69	326.61	1.18
Traverso	45	8φ12/m ²	90	243.23	158.50	326.61	897.69	326.61	1.34
Ritti	35	φ10/40x40	90	114.33	134.58	192.93	678.74	192.93	1.68

Tabella 1 - Verifica al Taglio

3.12 Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

N° Indice sezione

X Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m

M Momento flettente, espresso in kNm

V Taglio, espresso in kN

N Sforzo normale, espresso in kN

A_{fi} Area armatura inferiore, espressa in cmq

A_{fs} Area armatura superiore, espressa in cmq

σ_{fi} Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in 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, espressa in cmq

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 45.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.18	28.25	47.09	10.05	10.05	14.29	52.46	1.43
2	1.01	-8.47	47.09	10.05	10.05	4.26	4.88	0.39
3	1.85	-20.75	47.09	10.05	10.05	33.11	10.98	1.05
4	2.69	-8.47	47.09	10.05	10.05	4.26	4.88	0.39
5	3.53	28.25	47.09	10.05	10.05	14.29	52.46	1.43

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 45.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.18	-15.87	22.37	10.05	10.05	31.30	7.85	0.81
2	1.07	2.57	22.37	10.05	10.05	1.57	0.26	0.12
3	1.85	7.60	22.37	10.05	10.05	4.17	10.03	0.38
4	2.65	2.27	22.37	10.05	10.05	1.45	0.08	0.11
5	3.53	-15.87	22.37	10.05	10.05	31.30	7.85	0.81

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.23	-28.25	59.35	7.70	7.70	91.95	21.08	2.52
2	1.19	2.62	51.11	7.70	7.70	3.38	0.73	0.25
3	2.05	9.65	43.69	7.70	7.70	8.40	18.42	0.83
4	2.91	2.45	36.27	7.70	7.70	2.71	0.20	0.21
5	3.87	-15.87	28.03	7.70	7.70	54.88	11.45	1.42

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.23	-28.25	59.35	7.70	7.70	91.95	21.08	2.52
2	1.19	2.62	51.11	7.70	7.70	3.38	0.73	0.25
3	2.05	9.65	43.69	7.70	7.70	8.40	18.42	0.83
4	2.91	2.45	36.27	7.70	7.70	2.71	0.20	0.21
5	3.87	-15.87	28.03	7.70	7.70	54.88	11.45	1.42

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.18	61.54	58.69	10.05	10.05	29.00	134.15	3.11
2	1.01	-41.81	58.69	10.05	10.05	82.57	20.65	2.12
3	1.85	-73.73	58.69	10.05	10.05	166.12	34.10	3.72
4	2.69	-45.45	58.69	10.05	10.05	92.05	22.21	2.30
5	3.53	33.01	58.69	10.05	10.05	16.85	59.68	1.68

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.18	-24.68	37.30	10.05	10.05	47.54	12.31	1.25

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

2	1.07	53.07	37.30	10.05	10.05	24.26	121.86	2.67
3	1.85	68.25	37.30	10.05	10.05	30.57	161.73	3.42
4	2.65	23.18	37.30	10.05	10.05	11.67	43.64	1.18
5	3.53	-47.70	37.30	10.05	10.05	107.78	22.02	2.40

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.23	-61.54	173.47	7.70	7.70	174.34	48.78	5.46
2	1.19	-17.34	165.23	7.70	7.70	5.94	16.46	1.32
3	2.05	-0.59	157.81	7.70	7.70	6.05	6.64	0.45
4	2.91	-2.30	150.39	7.70	7.70	4.88	7.21	0.50
5	3.87	-24.68	142.15	7.70	7.70	33.23	22.25	2.03

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.23	-33.01	122.37	7.70	7.70	77.11	27.69	2.88
2	1.19	-0.36	114.13	7.70	7.70	4.41	4.77	0.32
3	2.05	0.41	106.71	7.70	7.70	4.50	4.08	0.30
4	2.91	-16.33	99.29	7.70	7.70	19.89	14.81	1.33
5	3.87	-47.70	91.05	7.70	7.70	160.79	34.93	4.26

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.18	72.82	62.80	10.05	10.05	33.95	161.83	3.67
2	1.01	-52.75	62.80	10.05	10.05	109.26	25.51	2.67
3	1.85	-91.26	62.80	10.05	10.05	210.20	41.64	4.59
4	2.69	-57.67	62.80	10.05	10.05	122.14	27.59	2.92
5	3.53	34.69	62.80	10.05	10.05	17.76	62.23	1.76

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcoloVerifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.18	-27.70	42.48	10.05	10.05	53.10	13.85	1.41
2	1.07	69.79	42.48	10.05	10.05	31.52	163.33	3.51
3	1.85	88.34	42.48	10.05	10.05	39.21	212.06	4.42
4	2.65	30.00	42.48	10.05	10.05	14.84	59.08	1.52
5	3.53	-58.48	42.48	10.05	10.05	133.65	26.81	2.94

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.23	-72.82	211.49	7.70	7.70	202.74	58.08	6.45
2	1.19	-23.96	203.25	7.70	7.70	12.50	22.37	1.84
3	2.05	-3.80	195.83	7.70	7.70	5.95	9.80	0.69
4	2.91	-3.75	188.41	7.70	7.70	5.67	9.48	0.67
5	3.87	-27.70	180.17	7.70	7.70	29.43	25.28	2.23

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.23	-34.69	143.40	7.70	7.70	73.19	29.72	3.00
2	1.19	-1.21	135.16	7.70	7.70	4.82	6.05	0.42
3	2.05	-2.49	127.74	7.70	7.70	3.87	6.40	0.45
4	2.91	-22.57	120.32	7.70	7.70	34.54	20.15	1.88
5	3.87	-58.48	112.08	7.70	7.70	196.85	42.86	5.22

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.18	44.91	53.54	10.05	10.05	21.72	93.00	2.28
2	1.01	-45.92	53.54	10.05	10.05	95.64	22.15	2.33
3	1.85	-75.98	53.54	10.05	10.05	174.41	34.74	3.82
4	2.69	-45.92	53.54	10.05	10.05	95.64	22.15	2.33
5	3.53	44.91	53.54	10.05	10.05	21.72	93.00	2.28

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.18	-40.16	33.14	10.05	10.05	89.93	18.64	2.03
2	1.07	53.26	33.14	10.05	10.05	24.09	124.32	2.68
3	1.85	75.92	33.14	10.05	10.05	33.49	183.83	3.80
4	2.65	51.53	33.14	10.05	10.05	23.38	119.77	2.59
5	3.53	-40.16	33.14	10.05	10.05	89.93	18.64	2.03

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.23	-44.91	147.92	7.70	7.70	115.14	36.78	3.95
2	1.19	-9.59	139.68	7.70	7.70	0.68	10.50	0.80
3	2.05	-2.35	132.26	7.70	7.70	4.13	6.51	0.46
4	2.91	-13.29	124.84	7.70	7.70	4.83	12.59	1.01
5	3.87	-40.16	116.60	7.70	7.70	111.82	32.03	3.56

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.23	-44.91	147.92	7.70	7.70	115.14	36.78	3.95
2	1.19	-9.59	139.68	7.70	7.70	0.68	10.50	0.80
3	2.05	-2.35	132.26	7.70	7.70	4.13	6.51	0.46
4	2.91	-13.29	124.84	7.70	7.70	4.83	12.59	1.01
5	3.87	-40.16	116.60	7.70	7.70	111.82	32.03	3.56

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.18	50.68	56.07	10.05	10.05	24.29	106.92	2.57

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

2	1.01	-58.20	56.07	10.05	10.05	126.63	27.46	2.94
3	1.85	-94.19	56.07	10.05	10.05	221.04	42.46	4.73
4	2.69	-58.20	56.07	10.05	10.05	126.63	27.46	2.94
5	3.53	50.68	56.07	10.05	10.05	24.29	106.92	2.57

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.18	-48.46	37.11	10.05	10.05	109.87	22.33	2.44
2	1.07	69.95	37.11	10.05	10.05	31.26	166.28	3.51
3	1.85	98.49	37.11	10.05	10.05	43.07	241.24	4.92
4	2.65	67.74	37.11	10.05	10.05	30.34	160.48	3.40
5	3.53	-48.46	37.11	10.05	10.05	109.87	22.33	2.44

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.23	-50.68	177.44	7.70	7.70	124.08	42.03	4.44
2	1.19	-13.53	169.20	7.70	7.70	0.64	13.86	1.07
3	2.05	-6.07	161.78	7.70	7.70	3.42	9.58	0.70
4	2.91	-18.41	154.37	7.70	7.70	9.97	17.16	1.41
5	3.87	-48.46	146.12	7.70	7.70	131.85	38.96	4.28

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.23	-50.68	177.44	7.70	7.70	124.08	42.03	4.44
2	1.19	-13.53	169.20	7.70	7.70	0.64	13.86	1.07
3	2.05	-6.07	161.78	7.70	7.70	3.42	9.58	0.70
4	2.91	-18.41	154.37	7.70	7.70	9.97	17.16	1.41
5	3.87	-48.46	146.12	7.70	7.70	131.85	38.96	4.28

3.13 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° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.17	10.05	10.05	103.70	-103.70	28.25	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	1.01	10.05	10.05	103.70	-103.70	-8.47	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	1.85	10.05	10.05	103.70	-103.70	-20.75	0.00	0.30	0.00	0.000000
4	2.69	10.05	10.05	103.70	-103.70	-8.47	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	3.53	10.05	10.05	103.70	-103.70	28.25	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.17	10.05	10.05	103.70	-103.70	-15.87	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	1.07	10.05	10.05	103.70	-103.70	2.57	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	1.85	10.05	10.05	103.70	-103.70	7.60	0.00	0.30	0.00	0.000000
4	2.65	10.05	10.05	103.70	-103.70	2.27	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	3.53	10.05	10.05	103.70	-103.70	-15.87	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.23	7.70	7.70	62.09	-62.09	-28.25	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	1.19	7.70	7.70	62.09	-62.09	2.62	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	2.05	7.70	7.70	62.09	-62.09	9.65	0.00	0.30	0.00	0.000000
4	2.91	7.70	7.70	62.09	-62.09	2.45	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	3.87	7.70	7.70	62.09	-62.09	-15.87	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.23	7.70	7.70	62.09	-62.09	-28.25	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	1.19	7.70	7.70	62.09	-62.09	2.62	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	2.05	7.70	7.70	62.09	-62.09	9.65	0.00	0.30	0.00	0.000000
4	2.91	7.70	7.70	62.09	-62.09	2.45	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	3.87	7.70	7.70	62.09	-62.09	-15.87	0.00	0.30	0.00	0.000000

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.17	10.05	10.05	103.70	-103.70	61.54	0.00	0.40	0.00	0.000000
2	1.01	10.05	10.05	103.70	-103.70	-41.81	0.00	0.40	0.00	0.000000
3	1.85	10.05	10.05	103.70	-103.70	-73.73	0.00	0.40	0.00	0.000000
4	2.69	10.05	10.05	103.70	-103.70	-45.45	0.00	0.40	0.00	0.000000
5	3.53	10.05	10.05	103.70	-103.70	33.01	0.00	0.40	0.00	0.000000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.17	10.05	10.05	103.70	-103.70	-24.68	0.00	0.40	0.00	0.000000
2	1.07	10.05	10.05	103.70	-103.70	53.07	0.00	0.40	0.00	0.000000
3	1.85	10.05	10.05	103.70	-103.70	68.25	0.00	0.40	0.00	0.000000
4	2.65	10.05	10.05	103.70	-103.70	23.18	0.00	0.40	0.00	0.000000
5	3.53	10.05	10.05	103.70	-103.70	-47.70	0.00	0.40	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.23	7.70	7.70	62.09	-62.09	-61.54	0.00	0.40	0.00	0.000000
2	1.19	7.70	7.70	62.09	-62.09	-17.34	0.00	0.40	0.00	0.000000
3	2.05	7.70	7.70	62.09	-62.09	-0.59	0.00	0.40	0.00	0.000000
4	2.91	7.70	7.70	62.09	-62.09	-2.30	0.00	0.40	0.00	0.000000
5	3.87	7.70	7.70	62.09	-62.09	-24.68	0.00	0.40	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.23	7.70	7.70	62.09	-62.09	-33.01	0.00	0.40	0.00	0.000000
2	1.19	7.70	7.70	62.09	-62.09	-0.36	0.00	0.40	0.00	0.000000
3	2.05	7.70	7.70	62.09	-62.09	0.41	0.00	0.40	0.00	0.000000
4	2.91	7.70	7.70	62.09	-62.09	-16.33	0.00	0.40	0.00	0.000000
5	3.87	7.70	7.70	62.09	-62.09	-47.70	0.00	0.40	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.17	10.05	10.05	103.70	-103.70	72.82	0.00	100.00	0.00	0.000000
2	1.01	10.05	10.05	103.70	-103.70	-52.75	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	1.85	10.05	10.05	103.70	-103.70	-91.26	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	2.69	10.05	10.05	103.70	-103.70	-57.67	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	3.53	10.05	10.05	103.70	-103.70	34.69	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.17	10.05	10.05	103.70	-103.70	-27.70	0.00	100.00	0.00	0.000000
2	1.07	10.05	10.05	103.70	-103.70	69.79	0.00	100.00	0.00	0.000000

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

3	1.85	10.05	10.05	103.70	-103.70	88.34	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	2.65	10.05	10.05	103.70	-103.70	30.00	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	3.53	10.05	10.05	103.70	-103.70	-58.48	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	Wlim	Sm	εsm
1	0.23	7.70	7.70	62.09	-62.09	-72.82	0.03	100.00	231.89	0.000007
2	1.19	7.70	7.70	62.09	-62.09	-23.96	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	2.05	7.70	7.70	62.09	-62.09	-3.80	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	2.91	7.70	7.70	62.09	-62.09	-3.75	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	3.87	7.70	7.70	62.09	-62.09	-27.70	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	Wlim	Sm	εsm
1	0.23	7.70	7.70	62.09	-62.09	-34.69	0.00	100.00	0.00	0.000000
2	1.19	7.70	7.70	62.09	-62.09	-1.21	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	2.05	7.70	7.70	62.09	-62.09	-2.49	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	2.91	7.70	7.70	62.09	-62.09	-22.57	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	3.87	7.70	7.70	62.09	-62.09	-58.48	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	Wlim	Sm	εsm
1	0.17	10.05	10.05	103.70	-103.70	44.91	0.00	0.40	0.00	0.000000
2	1.01	10.05	10.05	103.70	-103.70	-45.92	0.00	0.40	0.00	0.000000
3	1.85	10.05	10.05	103.70	-103.70	-75.98	0.00	0.40	0.00	0.000000
4	2.69	10.05	10.05	103.70	-103.70	-45.92	0.00	0.40	0.00	0.000000
5	3.53	10.05	10.05	103.70	-103.70	44.91	0.00	0.40	0.00	0.000000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	Wlim	Sm	εsm
1	0.17	10.05	10.05	103.70	-103.70	-40.16	0.00	0.40	0.00	0.000000
2	1.07	10.05	10.05	103.70	-103.70	53.26	0.00	0.40	0.00	0.000000
3	1.85	10.05	10.05	103.70	-103.70	75.92	0.00	0.40	0.00	0.000000
4	2.65	10.05	10.05	103.70	-103.70	51.53	0.00	0.40	0.00	0.000000
5	3.53	10.05	10.05	103.70	-103.70	-40.16	0.00	0.40	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

N°	X	Afi	Afs	Mp	Mn	M	w	Wlim	Sm	εsm
1	0.23	7.70	7.70	62.09	-62.09	-44.91	0.00	0.40	0.00	0.000000
2	1.19	7.70	7.70	62.09	-62.09	-9.59	0.00	0.40	0.00	0.000000
3	2.05	7.70	7.70	62.09	-62.09	-2.35	0.00	0.40	0.00	0.000000
4	2.91	7.70	7.70	62.09	-62.09	-13.29	0.00	0.40	0.00	0.000000
5	3.87	7.70	7.70	62.09	-62.09	-40.16	0.00	0.40	0.00	0.000000

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.23	7.70	7.70	62.09	-62.09	-44.91	0.00	0.40	0.00	0.000000
2	1.19	7.70	7.70	62.09	-62.09	-9.59	0.00	0.40	0.00	0.000000
3	2.05	7.70	7.70	62.09	-62.09	-2.35	0.00	0.40	0.00	0.000000
4	2.91	7.70	7.70	62.09	-62.09	-13.29	0.00	0.40	0.00	0.000000
5	3.87	7.70	7.70	62.09	-62.09	-40.16	0.00	0.40	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.17	10.05	10.05	103.70	-103.70	50.68	0.00	100.00	0.00	0.000000
2	1.01	10.05	10.05	103.70	-103.70	-58.20	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	1.85	10.05	10.05	103.70	-103.70	-94.19	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	2.69	10.05	10.05	103.70	-103.70	-58.20	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	3.53	10.05	10.05	103.70	-103.70	50.68	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.17	10.05	10.05	103.70	-103.70	-48.46	0.00	100.00	0.00	0.000000
2	1.07	10.05	10.05	103.70	-103.70	69.95	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	1.85	10.05	10.05	103.70	-103.70	98.49	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	2.65	10.05	10.05	103.70	-103.70	67.74	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	3.53	10.05	10.05	103.70	-103.70	-48.46	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.23	7.70	7.70	62.09	-62.09	-50.68	0.00	100.00	0.00	0.000000
2	1.19	7.70	7.70	62.09	-62.09	-13.53	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	2.05	7.70	7.70	62.09	-62.09	-6.07	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	2.91	7.70	7.70	62.09	-62.09	-18.41	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	3.87	7.70	7.70	62.09	-62.09	-48.46	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.23	7.70	7.70	62.09	-62.09	-50.68	0.00	100.00	0.00	0.000000
2	1.19	7.70	7.70	62.09	-62.09	-13.53	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	2.05	7.70	7.70	62.09	-62.09	-6.07	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	2.91	7.70	7.70	62.09	-62.09	-18.41	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	3.87	7.70	7.70	62.09	-62.09	-48.46	0.00	100.00	0.00	0.000000

4. CALCOLI E DIMENSIONAMENTO DEL TOMBINO RICOPRIMENTO 60CM

4.1 Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare semplice	
Altezza esterna	4.10	[m]
Larghezza esterna	3.70	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0.35	[m]
Spessore piedritto destro	0.35	[m]
Spessore fondazione	0.45	[m]
Spessore traverso	0.45	[m]

4.2 Caratteristiche strati terreno

Strato di ricoprimento

Descrizione	Terreno di ricoprimento	
Spessore dello strato	0.60	[m]
Peso di volume	19.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Coesione	0.000	[MPa]

Strato di rinfiacco

Descrizione	Terreno di rinfiacco	
Peso di volume	19.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	23.33	[°]
Coesione	0.000	[MPa]
Costante di Winkler	0.200	[MPa/cm]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	19.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	38.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	38.00	[°]
Coesione	0.000	[MPa]
Costante di Winkler	0.368	[MPa/cm]

4.3 Caratteristiche materiali utilizzati

Si rimanda alla relazione materiali.

4.4 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° 7 (Condizione 1)

Distr	Terreno	$X_i = -4.10$	$X_f = 7.80$	$V_{ni} = 9.00$	$V_{nf} = 9.00$
Distr	Terreno	$X_i = 0.35$	$X_f = 0.75$	$V_{ni} = 182.93$	$V_{nf} = 182.93$
Distr	Terreno	$X_i = 1.55$	$X_f = 1.95$	$V_{ni} = 182.93$	$V_{nf} = 182.93$

Condizione di carico n° 8 (Condizione 2)

Distr	Terreno	$X_i = -4.10$	$X_f = 7.80$	$V_{ni} = 9.00$	$V_{nf} = 9.00$
Distr	Terreno	$X_i = 1.05$	$X_f = 1.45$	$V_{ni} = 182.93$	$V_{nf} = 182.93$
Distr	Terreno	$X_i = 2.25$	$X_f = 2.65$	$V_{ni} = 182.93$	$V_{nf} = 182.93$

4.5 Impostazioni di progetto

4.5.1 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}

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

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

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

4.5.2 Stato Limite di Esercizio

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente poco aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare)	0.60 f_{ck}
Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.)	0.45 f_{ck}
Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare)	0.80 f_{yk}

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Apertura limite fessure espresse in [mm]

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

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2008 - Approccio 1

4.6 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

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>		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_{Qifav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1.50	1.30
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15
Termici	Favorevole	$\gamma_{\varepsilon fav}$	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{\varepsilon sfav}$	1.20	1.20

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_{γ}	1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismicheCoefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
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_{Qifav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00
Termici	Favorevole	$\gamma_{\varepsilon fav}$	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{\varepsilon sfav}$	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
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_{γ}	1.00	1.00

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

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

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Condizione 1	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Condizione 2	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15

Combinazione n° 7 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 8 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 9 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

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

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcoloCombinazione n° 10 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 11 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 12 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 13 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 14 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 15 SLE (Quasi Permanente)

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

Combinazione n° 16 SLE (Frequente)

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

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 17 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 19 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

4.7 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 m

uy spostamento direzione Y espresso in m

σ_t pressione sul terreno espressa in MPa

Tipo di analisi

Pressione in calotta

Pressione geostatica

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **valore 30.00**

Spinta sui piedritti

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]
 a Riposo [combinazione 13]
 a Riposo [combinazione 14]
 a Riposo [combinazione 15]
 a Riposo [combinazione 16]
 a Riposo [combinazione 17]
 a Riposo [combinazione 18]
 a Riposo [combinazione 19]

Sisma**Identificazione del sito**

Latitudine	45.744601
Longitudine	11.655490
Comune	Marostica
Provincia	Vicenza
Regione	Veneto
Punti di interpolazione del reticolo	11407 - 11408 - 11186 - 11185

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera di importanza strategica
Vita nominale	100 anni
Classe d'uso	IV - Opere strategiche ed industrie
molto pericolose	
Vita di riferimento	200 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	2.76 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.13
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S_s) =$	31.81
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) $k_v=0.50 * k_h =$	15.91
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare
Spinta sismica	Wood
Angolo diffusione sovraccarico	30.00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0.426	0.000
2	0.511	0.000
3	0.426	0.000
4	0.511	0.000
5	0.426	0.000
6	0.511	0.000
7	0.426	0.907
8	0.426	0.907
9	0.511	0.980
10	0.511	0.980
11	0.426	0.907

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

12	0.426	0.907
13	0.511	0.980
14	0.511	0.980
15	0.426	0.000
16	0.426	0.000
17	0.426	0.000
18	0.426	0.000
19	0.426	0.000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	36
Numero elementi traverso	23
Numero elementi piedritto sinistro	38
Numero elementi piedritto destro	38
Numero molle fondazione	37
Numero molle piedritto sinistro	39
Numero molle piedritto destro	39

Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta(solo peso terreno) 15.3900 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.45	18.15	15.3900

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 6.5627 [kPa]	Pressione inf. 51.4075 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 6.5627 [kPa]	Pressione inf. 51.4075 [kPa]

Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta(solo peso terreno) 11.4000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.45	18.15	11.4000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 5.8287 [kPa]	Pressione inf. 45.6579 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 5.8287 [kPa]	Pressione inf. 45.6579 [kPa]

Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 15.3900 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.45	-4.45	15.3900
-4.45	0.00	26.8715
0.00	1.10	117.2635
1.10	1.20	26.8715
1.20	2.30	117.2635
2.30	8.15	26.8715
8.15	18.15	15.3900

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 11.4587 [kPa]	Pressione inf. 56.3035 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 11.4587 [kPa]	Pressione inf. 56.3035 [kPa]

Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno) 11.4000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.45	-4.45	11.4000

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

-4.45	0.00	21.1806
0.00	1.10	98.1812
1.10	1.20	21.1806
1.20	2.30	98.1812
2.30	8.15	21.1806
8.15	18.15	11.4000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 10.8293 [kPa]	Pressione inf. 50.6585 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 10.8293 [kPa]	Pressione inf. 50.6585 [kPa]

Analisi della combinazione n° 5

Pressione in calotta(solo peso terreno) 15.3900 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.45	-4.45	15.3900
-4.45	0.70	26.8715
0.70	1.80	117.2635
1.80	1.90	26.8715
1.90	3.00	117.2635
3.00	8.15	26.8715
8.15	18.15	15.3900

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 11.4587 [kPa]	Pressione inf. 56.3035 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 11.4587 [kPa]	Pressione inf. 56.3035 [kPa]

Analisi della combinazione n° 6

Pressione in calotta(solo peso terreno) 11.4000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.45	-4.45	11.4000
-4.45	0.70	21.1806
0.70	1.80	98.1812
1.80	1.90	21.1806
1.90	3.00	98.1812
3.00	8.15	21.1806
8.15	18.15	11.4000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 10.8293 [kPa]	Pressione inf. 50.6585 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 10.8293 [kPa]	Pressione inf. 50.6585 [kPa]

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

Analisi della combinazione n° 7

Pressione in calotta(solo peso terreno) 11.4000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.45	18.15	11.4000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 4.8612 [kPa]	Pressione inf. 38.0796 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 4.8612 [kPa]	Pressione inf. 38.0796 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 32.0364 [kPa]	Pressione inf. 32.0364 [kPa]
--------------------	------------------------------	------------------------------

Analisi della combinazione n° 8

Pressione in calotta(solo peso terreno) 11.4000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.45	18.15	11.4000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 4.8612 [kPa]	Pressione inf. 38.0796 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 4.8612 [kPa]	Pressione inf. 38.0796 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 32.0364 [kPa]	Pressione inf. 32.0364 [kPa]
--------------------	------------------------------	------------------------------

Analisi della combinazione n° 9

Pressione in calotta(solo peso terreno) 11.4000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.45	18.15	11.4000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 5.8287 [kPa]	Pressione inf. 45.6579 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 5.8287 [kPa]	Pressione inf. 45.6579 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 32.0364 [kPa]	Pressione inf. 32.0364 [kPa]
--------------------	------------------------------	------------------------------

Analisi della combinazione n° 10

Pressione in calotta(solo peso terreno) 11.4000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.45	18.15	11.4000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 5.8287 [kPa]	Pressione inf. 45.6579 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 5.8287 [kPa]	Pressione inf. 45.6579 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 32.0364 [kPa]	Pressione inf. 32.0364 [kPa]
--------------------	------------------------------	------------------------------

Analisi della combinazione n° 11

Pressione in calotta(solo peso terreno) 11.4000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.45	18.15	11.4000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 4.8612 [kPa]	Pressione inf. 38.0796 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 4.8612 [kPa]	Pressione inf. 38.0796 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 32.0364 [kPa]	Pressione inf. 32.0364 [kPa]
------------------	------------------------------	------------------------------

Analisi della combinazione n° 12

Pressione in calotta(solo peso terreno) 11.4000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.45	18.15	11.4000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 4.8612 [kPa]	Pressione inf. 38.0796 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 4.8612 [kPa]	Pressione inf. 38.0796 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 32.0364 [kPa]	Pressione inf. 32.0364 [kPa]
------------------	------------------------------	------------------------------

Analisi della combinazione n° 13

Pressione in calotta(solo peso terreno) 11.4000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.45	18.15	11.4000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 5.8287 [kPa]	Pressione inf. 45.6579 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 5.8287 [kPa]	Pressione inf. 45.6579 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 32.0364 [kPa]	Pressione inf. 32.0364 [kPa]
------------------	------------------------------	------------------------------

Analisi della combinazione n° 14

Pressione in calotta(solo peso terreno) 11.4000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.45	18.15	11.4000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 5.8287 [kPa]	Pressione inf. 45.6579 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 5.8287 [kPa]	Pressione inf. 45.6579 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 32.0364 [kPa]	Pressione inf. 32.0364 [kPa]
------------------	------------------------------	------------------------------

Analisi della combinazione n° 15

Pressione in calotta(solo peso terreno) 11.4000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.45	18.15	11.4000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 4.8612 [kPa]	Pressione inf. 38.0796 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 4.8612 [kPa]	Pressione inf. 38.0796 [kPa]

Analisi della combinazione n° 16

Pressione in calotta(solo peso terreno) 11.4000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
----	----	--------

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

-14.45	-4.45	11.4000
-4.45	0.00	17.7786
0.00	1.10	67.9964
1.10	1.20	17.7786
1.20	2.30	67.9964
2.30	8.15	17.7786
8.15	18.15	11.4000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 7.5812 [kPa]	Pressione inf. 40.7996 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 7.5812 [kPa]	Pressione inf. 40.7996 [kPa]

Analisi della combinazione n° 17

Pressione in calotta(solo peso terreno) 11.4000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.45	-4.45	11.4000
-4.45	0.00	19.9048
0.00	1.10	86.8619
1.10	1.20	19.9048
1.20	2.30	86.8619
2.30	8.15	19.9048
8.15	18.15	11.4000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 8.4879 [kPa]	Pressione inf. 41.7063 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 8.4879 [kPa]	Pressione inf. 41.7063 [kPa]

Analisi della combinazione n° 18

Pressione in calotta(solo peso terreno) 11.4000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.45	-4.45	11.4000
-4.45	0.70	17.7786
0.70	1.80	67.9964
1.80	1.90	17.7786
1.90	3.00	67.9964
3.00	8.15	17.7786
8.15	18.15	11.4000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 7.5812 [kPa]	Pressione inf. 40.7996 [kPa]
--------------------	-----------------------------	------------------------------

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

Piedritto destro Pressione sup. 7.5812 [kPa] Pressione inf. 40.7996 [kPa]

Analisi della combinazione n° 19

Pressione in calotta(solo peso terreno) 11.4000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.45	-4.45	11.4000
-4.45	0.70	19.9048
0.70	1.80	86.8619
1.80	1.90	19.9048
1.90	3.00	86.8619
3.00	8.15	19.9048
8.15	18.15	11.4000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 8.4879 [kPa] Pressione inf. 41.7063 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 8.4879 [kPa] Pressione inf. 41.7063 [kPa]

4.8 Sollecitazioni**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-42.7941	-89.8122	69.5395
1.01	14.7125	-42.4787	69.5395
1.85	33.9195	3.2140	69.5395
2.69	14.7125	49.0612	69.5395
3.53	-42.7941	89.8122	69.5395

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-26.1584	50.7258	36.2120
0.97	4.4774	26.7872	36.2120
1.85	16.3245	0.0000	36.2120
2.65	6.7203	-24.1186	36.2120
3.53	-26.1584	-50.7258	36.2120

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-42.7941	69.5836	93.0085
1.19	3.0912	27.6225	81.8815
2.05	13.7930	-1.5211	71.8672
2.91	2.8337	-22.4911	61.8529
3.87	-26.1584	-36.2120	50.7258

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-42.7941	-69.5836	93.0085
1.19	3.0912	-27.6225	81.8815
2.05	13.7930	1.5211	71.8672
2.91	2.8337	22.4911	61.8529
3.87	-26.1584	36.2120	50.7258

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-35.3269	-66.5492	61.2551
1.01	7.3677	-31.6180	61.2551
1.85	21.6719	2.3923	61.2551
2.69	7.3677	36.4996	61.2551
3.53	-35.3269	66.5492	61.2551

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 2)

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

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

0.18	-22.4031	37.5747	32.6691
0.97	0.2901	19.8424	32.6691
1.85	9.0657	0.0000	32.6691
2.65	1.9515	-17.8656	32.6691
3.53	-22.4031	-37.5747	32.6691

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-35.3269	61.2939	68.8952
1.19	4.9392	24.0259	60.6530
2.05	14.0056	-1.8582	53.2349
2.91	3.8336	-20.4828	45.8169
3.87	-22.4031	-32.6691	37.5747

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-35.3269	-61.2939	68.8952
1.19	4.9392	-24.0259	60.6530
2.05	14.0056	1.8582	53.2349
2.91	3.8336	20.4828	45.8169
3.87	-22.4031	32.6691	37.5747

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-81.4307	-221.6848	84.7659
1.01	56.3115	-98.5704	84.7659
1.85	99.6865	5.9599	84.7659
2.69	60.2417	97.7293	84.7659
3.53	-51.9446	172.1190	84.7659

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-41.8377	187.1233	55.9906
0.97	64.7887	82.6566	55.9906
1.85	92.9831	-24.5526	55.9906
2.65	37.0540	-98.1670	55.9906
3.53	-65.3144	-134.8619	55.9906

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-81.4307	88.4828	229.4059
1.19	-19.6507	41.8191	218.2789
2.05	1.3950	7.6096	208.2646

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

2.91	-5.2543	-23.1272	198.2503
3.87	-41.8377	-52.0240	187.1233

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-51.9446	-81.1562	177.1445
1.19	-1.9526	-24.5722	166.0175
2.05	2.5716	12.2880	156.0032
2.91	-19.5829	37.5671	145.9889
3.87	-65.3144	55.9906	134.8619

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-68.5471	-178.9352	75.3060
1.01	42.4932	-79.3368	75.3060
1.85	77.3052	4.8519	75.3060
2.69	45.6643	78.0459	75.3060
3.53	-43.6345	136.6172	75.3060

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-36.2733	153.8222	50.6854
0.97	51.1978	67.4920	50.6854
1.85	73.9494	-20.8580	50.6854
2.65	27.4187	-80.8868	50.6854
3.53	-56.0806	-109.1890	50.6854

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-68.5471	78.5127	185.1427
1.19	-14.0486	36.4415	176.9005
2.05	3.8471	5.8084	169.4825
2.91	-2.8746	-21.4200	162.0645
3.87	-36.2733	-47.2544	153.8222

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-43.6345	-72.1946	140.5095
1.19	0.7952	-21.8858	132.2673
2.05	4.8803	10.7484	124.8493
2.91	-14.8455	33.6959	117.4313
3.87	-56.0806	50.6854	109.1890

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-66.0827	-204.4121	80.3886
1.01	63.5596	-95.9610	80.3886
1.85	106.4811	6.3074	80.3886
2.69	63.5596	109.0758	80.3886
3.53	-66.0827	204.4121	80.3886

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-58.2873	168.7396	52.0602
0.97	58.9482	112.0533	52.0602
1.85	106.4929	0.0000	52.0602
2.65	68.3093	-100.4076	52.0602
3.53	-58.2873	-168.7396	52.0602

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-66.0827	80.4395	211.0223
1.19	-12.6245	31.9495	199.8953
2.05	-0.9903	-4.0201	189.8810
2.91	-16.9855	-31.9289	179.8666
3.87	-58.2873	-52.0602	168.7396

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-66.0827	-80.4395	211.0223
1.19	-12.6245	-31.9495	199.8953
2.05	-0.9903	4.0201	189.8810
2.91	-16.9855	31.9289	179.8666
3.87	-58.2873	52.0602	168.7396

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-55.4237	-164.1729	71.2436
1.01	48.7269	-77.1879	71.2436
1.85	83.2378	5.0282	71.2436
2.69	48.7269	87.6344	71.2436
3.53	-55.4237	164.1729	71.2436

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-50.0356	138.1050	46.9591
0.97	46.4277	92.4764	46.9591

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

1.85	85.6124	0.0000	46.9591
2.65	54.1527	-82.8525	46.9591
3.53	-50.0356	-138.1050	46.9591

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-55.4237	71.2887	169.4254
1.19	-8.2822	27.9547	161.1832
2.05	1.6719	-3.9402	153.7652
2.91	-12.8644	-28.7178	146.3472
3.87	-50.0356	-46.9591	138.1050

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-55.4237	-71.2887	169.4254
1.19	-8.2822	-27.9547	161.1832
2.05	1.6719	3.9402	153.7652
2.91	-12.8644	28.7178	146.3472
3.87	-50.0356	46.9591	138.1050

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-59.4714	-58.6726	105.5147
1.01	-20.1877	-31.4071	108.4323
1.85	-4.5733	-1.0082	111.3938
2.69	-15.3339	31.2215	114.3553
3.53	-52.9582	59.4625	117.2729

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-44.2980	34.0357	89.4912
0.97	-23.8540	17.6906	92.2656
1.85	-16.2951	-0.5994	95.3703
2.65	-23.3302	-17.0674	98.1656
3.53	-46.3061	-35.2346	101.2493

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-59.4714	115.7729	60.3741
1.19	20.1740	51.2967	53.4430
2.05	41.7670	-0.3458	47.2049
2.91	21.3335	-45.9336	40.9669
3.87	-44.2980	-89.4912	34.0357

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-52.9582	-107.1557	61.5730
1.19	20.7234	-44.6285	54.6418
2.05	39.5229	3.2458	48.4038
2.91	19.2234	46.6923	42.1658
3.87	-46.3061	89.3075	35.2346

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-62.7630	-73.8711	106.4155
1.01	-13.8187	-38.3952	109.3331
1.85	4.9527	-0.3902	112.2946
2.69	-9.0278	39.4898	115.2561
3.53	-56.3722	74.7295	118.1737

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-44.5762	39.8809	88.6656
0.97	-20.6083	20.7613	91.4400
1.85	-11.7065	-0.6334	94.5447
2.65	-19.8816	-19.8966	97.3400
3.53	-46.6981	-41.1476	100.4237

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-62.7630	116.5985	76.1834
1.19	17.6753	52.1223	66.6301
2.05	39.9821	0.4798	58.0321
2.91	20.2623	-45.1080	49.4342
3.87	-44.5762	-88.6656	39.8809

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-56.3722	-108.1330	77.4502
1.19	18.2785	-45.6029	67.8969
2.05	37.8508	2.4590	59.2989
2.91	18.1728	46.0304	50.7009
3.87	-46.6981	88.5586	41.1476

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-66.4178	-73.9363	116.0670
1.01	-17.3338	-38.6066	118.9846

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

1.85	1.5679	-0.4460	121.9461
2.69	-12.4328	39.5837	124.9076
3.53	-59.8280	74.7067	127.8252

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-47.6085	39.9234	94.5051
0.97	-23.6069	20.8038	97.2796
1.85	-14.6674	-0.5908	100.3842
2.65	-22.8087	-19.8541	103.1795
3.53	-49.5877	-41.1051	106.2632

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-66.4178	126.3548	76.2260
1.19	20.3032	55.6930	66.6727
2.05	43.7542	-0.2457	58.0747
2.91	21.9855	-48.9249	49.4767
3.87	-47.6085	-94.5051	39.9234

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-59.8280	-117.6918	77.4076
1.19	20.8534	-48.9257	67.8543
2.05	41.4507	3.1597	59.2564
2.91	19.8444	49.6092	50.6584
3.87	-49.5877	94.2909	41.1051

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-63.1261	-58.7378	115.1662
1.01	-23.7028	-31.6185	118.0838
1.85	-7.9581	-1.0640	121.0453
2.69	-18.7388	31.3155	124.0067
3.53	-56.4140	59.4397	126.9243

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-47.3303	34.0783	95.3307
0.97	-26.8526	17.7332	98.1052
1.85	-19.2561	-0.5569	101.2098
2.65	-26.2572	-17.0248	104.0051
3.53	-49.1958	-35.1920	107.0888

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-63.1261	125.5292	60.4167
1.19	22.8018	54.8674	53.4855
2.05	45.5391	-1.0713	47.2475
2.91	23.0567	-49.7505	41.0094
3.87	-47.3303	-95.3307	34.0783

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-56.4140	-116.7146	61.5304
1.19	23.2982	-47.9513	54.5993
2.05	43.1228	3.9465	48.3612
2.91	20.8950	50.2711	42.1232
3.87	-49.1958	95.0399	35.1920

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-52.9582	-59.4625	117.2729
1.01	-15.3339	-26.6989	114.3553
1.85	-4.5733	5.3558	111.3938
2.69	-20.1877	35.5110	108.4323
3.53	-59.4714	58.6726	105.5147

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-46.3061	35.2346	101.2493
0.97	-24.9144	18.8895	98.4749
1.85	-16.2951	0.5994	95.3703
2.65	-22.3754	-15.8685	92.5749
3.53	-44.2980	-34.0357	89.4912

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-52.9582	107.1557	61.5730
1.19	20.7234	44.6285	54.6418
2.05	39.5229	-3.2458	48.4038
2.91	19.2234	-46.6923	42.1658
3.87	-46.3061	-89.3075	35.2346

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-59.4714	-115.7729	60.3741
1.19	20.1740	-51.2967	53.4430

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

2.05	41.7670	0.3458	47.2049
2.91	21.3335	45.9336	40.9669
3.87	-44.2980	89.4912	34.0357

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-56.3722	-74.7295	118.1737
1.01	-9.0278	-33.7609	115.2561
1.85	4.9527	5.8989	112.2946
2.69	-13.8187	43.7056	109.3331
3.53	-62.7630	73.8711	106.4155

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-46.6981	41.1476	100.4237
0.97	-21.7288	22.0280	97.6493
1.85	-11.7065	0.6334	94.5447
2.65	-18.8728	-18.6299	91.7493
3.53	-44.5762	-39.8809	88.6656

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-56.3722	108.1330	77.4502
1.19	18.2785	45.6029	67.8969
2.05	37.8508	-2.4590	59.2989
2.91	18.1728	-46.0304	50.7009
3.87	-46.6981	-88.5586	41.1476

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-62.7630	-116.5985	76.1834
1.19	17.6753	-52.1223	66.6301
2.05	39.9821	-0.4798	58.0321
2.91	20.2623	45.1080	49.4342
3.87	-44.5762	88.6656	39.8809

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-59.8280	-74.7067	127.8252
1.01	-12.4328	-33.8480	124.9076
1.85	1.5679	5.9773	121.9461
2.69	-17.3338	43.9212	118.9846
3.53	-66.4178	73.9363	116.0670

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-49.5877	41.1051	106.2632
0.97	-24.6522	21.9855	103.4888
1.85	-14.6674	0.5908	100.3842
2.65	-21.8676	-18.6724	97.5889
3.53	-47.6085	-39.9234	94.5051

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-59.8280	117.6918	77.4076
1.19	20.8534	48.9257	67.8543
2.05	41.4507	-3.1597	59.2564
2.91	19.8444	-49.6092	50.6584
3.87	-49.5877	-94.2909	41.1051

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-66.4178	-126.3548	76.2260
1.19	20.3032	-55.6930	66.6727
2.05	43.7542	0.2457	58.0747
2.91	21.9855	48.9249	49.4767
3.87	-47.6085	94.5051	39.9234

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-56.4140	-59.4397	126.9243
1.01	-18.7388	-26.7860	124.0067
1.85	-7.9581	5.4342	121.0453
2.69	-23.7028	35.7266	118.0838
3.53	-63.1261	58.7378	115.1662

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 14)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-49.1958	35.1920	107.0888
0.97	-27.8377	18.8469	104.3144
1.85	-19.2561	0.5569	101.2098
2.65	-25.3702	-15.9111	98.4145
3.53	-47.3303	-34.0783	95.3307

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-56.4140	116.7146	61.5304
1.19	23.2982	47.9513	54.5993

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

2.05	43.1228	-3.9465	48.3612
2.91	20.8950	-50.2711	42.1232
3.87	-49.1958	-95.0399	35.1920

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-63.1261	-125.5292	60.4167
1.19	22.8018	-54.8674	53.4855
2.05	45.5391	1.0713	47.2475
2.91	23.0567	49.7505	41.0094
3.87	-47.3303	95.3307	34.0783

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-31.6993	-66.5276	51.5108
1.01	10.8981	-31.4657	51.5108
1.85	25.1256	2.3807	51.5108
2.69	10.8981	36.3416	51.5108
3.53	-31.6993	66.5276	51.5108

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 15)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-19.3766	37.5747	26.8237
0.97	3.3166	19.8424	26.8237
1.85	12.0922	0.0000	26.8237
2.65	4.9780	-17.8656	26.8237
3.53	-19.3766	-37.5747	26.8237

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-31.6993	51.5434	68.8952
1.19	2.2898	20.4611	60.6530
2.05	10.2170	-1.1268	53.2349
2.91	2.0991	-16.6601	45.8169
3.87	-19.3766	-26.8237	37.5747

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-31.6993	-51.5434	68.8952
1.19	2.2898	-20.4611	60.6530
2.05	10.2170	1.1268	53.2349
2.91	2.0991	16.6601	45.8169
3.87	-19.3766	26.8237	37.5747

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-53.0313	-139.8027	59.7972
1.01	34.1337	-62.5987	59.7972
1.85	61.7585	3.9424	59.7972
2.69	36.2628	63.3971	59.7972
3.53	-36.7146	112.2398	59.7972

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 16)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-28.0200	113.3670	37.6706
0.97	36.9029	50.8969	37.6706
1.85	54.7744	-13.6243	37.6706
2.65	21.9369	-58.9877	37.6706
3.53	-41.0091	-84.3010	37.6706

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-53.0313	61.8780	144.6875
1.19	-10.3703	28.1832	136.4453
2.05	3.1849	3.9111	129.0273
2.91	-2.4864	-16.8619	121.6093
3.87	-28.0200	-35.4512	113.3670

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-36.7146	-57.7921	115.6215
1.19	-0.6123	-18.6338	107.3792
2.05	3.8498	7.0031	99.9612
2.91	-10.3694	24.8944	92.5432
3.87	-41.0091	37.6706	84.3010

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-60.3190	-164.2109	62.7895
1.01	41.7122	-73.0151	62.7895
1.85	73.8418	4.4148	62.7895
2.69	44.6235	72.3921	62.7895
3.53	-38.4774	127.4956	62.7895

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-30.9909	138.6098	41.4746
0.97	47.9917	61.2271	41.4746

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

1.85	68.8764	-18.1871	41.4746
2.65	27.4474	-72.7163	41.4746
3.53	-48.3811	-99.8977	41.4746

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-60.3190	65.5428	169.9303
1.19	-14.5561	30.9771	161.6881
2.05	1.0333	5.6367	154.2701
2.91	-3.8921	-17.1313	146.8521
3.87	-30.9909	-38.5363	138.6098

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-38.4774	-60.1157	131.2182
1.19	-1.4463	-18.2016	122.9759
2.05	1.9049	9.1022	115.5579
2.91	-14.5058	27.8275	108.1399
3.87	-48.3811	41.4746	99.8977

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 18)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-44.4871	-130.1933	57.2721
1.01	38.1818	-61.1718	57.2721
1.85	65.5807	4.0988	57.2721
2.69	38.1818	69.6765	57.2721
3.53	-44.4871	130.1933	57.2721

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 18)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-37.0759	103.1379	35.3533
0.97	33.7282	67.2124	35.3533
1.85	62.3358	0.0000	35.3533
2.65	39.3441	-60.2484	35.3533
3.53	-37.0759	-103.1379	35.3533

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-44.4871	57.3084	134.4584
1.19	-6.5342	22.6573	126.2162
2.05	1.8077	-2.5037	118.7982
2.91	-9.0090	-21.6827	111.3801
3.87	-37.0759	-35.3533	103.1379

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-44.4871	-57.3084	134.4584
1.19	-6.5342	-22.6573	126.2162
2.05	1.8077	2.5037	118.7982
2.91	-9.0090	21.6827	111.3801
3.87	-37.0759	35.3533	103.1379

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-48.9502	-151.4164	59.5471
1.01	47.0812	-71.0822	59.5471
1.85	78.8749	4.6722	59.5471
2.69	47.0812	80.7969	59.5471
3.53	-48.9502	151.4164	59.5471

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 19)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.18	-43.1758	124.9923	38.5631
0.97	43.6654	83.0024	38.5631
1.85	78.8836	0.0000	38.5631
2.65	50.5994	-74.3760	38.5631
3.53	-43.1758	-124.9923	38.5631

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-48.9502	59.5848	156.3128
1.19	-9.3514	23.6663	148.0706
2.05	-0.7336	-2.9778	140.6526
2.91	-12.5819	-23.6510	133.2346
3.87	-43.1758	-38.5631	124.9923

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.23	-48.9502	-59.5848	156.3128
1.19	-9.3514	-23.6663	148.0706
2.05	-0.7336	2.9778	140.6526
2.91	-12.5819	23.6510	133.2346
3.87	-43.1758	38.5631	124.9923

4.9 Pressioni terreno**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)**

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.073
1.01	0.070
1.85	0.069
2.69	0.070
3.53	0.073

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.054
1.01	0.052
1.85	0.051
2.69	0.052
3.53	0.054

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.176
1.01	0.151
1.85	0.130
2.69	0.120
3.53	0.115

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.142
1.01	0.121
1.85	0.104
2.69	0.094
3.53	0.089

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.151
1.01	0.140
1.85	0.135
2.69	0.140
3.53	0.151

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.120
1.01	0.111
1.85	0.107
2.69	0.111
3.53	0.120

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.039
1.01	0.044
1.85	0.046
2.69	0.048
3.53	0.048

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.053
1.01	0.057
1.85	0.059
2.69	0.061
3.53	0.062

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.052
1.01	0.057
1.85	0.059
2.69	0.061
3.53	0.062

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.038
1.01	0.044
1.85	0.047
2.69	0.048
3.53	0.048

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.048
1.01	0.048

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

1.85	0.046
2.69	0.044
3.53	0.039

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.062
1.01	0.061
1.85	0.059
2.69	0.057
3.53	0.053

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.062
1.01	0.061
1.85	0.059
2.69	0.057
3.53	0.052

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.048
1.01	0.048
1.85	0.047
2.69	0.044
3.53	0.038

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.054
1.01	0.052
1.85	0.051
2.69	0.052
3.53	0.054

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.112
1.01	0.097
1.85	0.085
2.69	0.079
3.53	0.077

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.131
1.01	0.112
1.85	0.097
2.69	0.089
3.53	0.085

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 18)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.097
1.01	0.091
1.85	0.087
2.69	0.091
3.53	0.097

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	σ_t [MPa]
0.18	0.112
1.01	0.104
1.85	0.100
2.69	0.104
3.53	0.112

4.10 Verifiche combinazioni SLU - Flessione*Simbologia adottata ed unità di misura**N°* *Indice sezione**X* *Ascissa/Ordinata sezione, espresso in cm**M* *Momento flettente, espresso in kNm**V* *Taglio, espresso in kN**N* *Sforzo normale, espresso in kN**N_u* *Sforzo normale ultimo, espressa in kN**M_u* *Momento ultimo, espressa in kNm**A_{fi}* *Area armatura inferiore, espresse in cmq**A_{fs}* *Area armatura superiore, espresse in cmq**CS* *Coeff. di sicurezza sezione**V_{Rd}* *Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN**V_{Rcd}* *Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN**V_{Rsd}* *Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN**A_{sw}* *Area armature trasversali nella sezione, espressa in cmq***Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0.18 42.79 (42.79)	69.54	357.24	219.84	10.05	10.05	5.14	
2	1.01-14.71 (-30.39)	69.54	608.67	-265.98	10.05	10.05	8.75	
3	1.85-33.92 (-33.92)	69.54	507.06	-247.33	10.05	10.05	7.29	
4	2.69-14.71 (-32.82)	69.54	534.96	-252.45	10.05	10.05	7.69	
5	3.53 42.79 (42.79)	69.54	357.24	219.84	10.05	10.05	5.14	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0.18-26.16 (-26.16)	36.21	286.32	-206.83	10.05	10.05	7.91	
2	0.97 4.48 (14.36)	36.21	723.97	287.13	10.05	10.05	19.99	
3	1.85 16.32 (16.32)	36.21	577.19	260.20	10.05	10.05	15.94	
4	2.65 6.72 (15.62)	36.21	622.49	268.51	10.05	10.05	17.19	
5	3.53-26.16 (-26.16)	36.21	286.32	-206.83	10.05	10.05	7.91	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-42.79 (-42.79)	93.01	279.74	-128.71	7.70	7.70	3.01	
2	1.19 3.09 (10.80)	81.88	2444.29	322.33	7.70	7.70	29.85	
3	2.05 13.79 (13.80)	71.87	1360.36	261.27	7.70	7.70	18.93	
4	2.91 2.83 (9.11)	61.85	2115.44	311.53	7.70	7.70	34.20	
5	3.87-26.16 (-36.26)	50.73	156.01	-111.53	7.70	7.70	3.08	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-42.79 (-42.79)	93.01	279.74	-128.71	7.70	7.70	3.01	
2	1.19 3.09 (10.80)	81.88	2444.29	322.33	7.70	7.70	29.85	
3	2.05 13.79 (13.80)	71.87	1360.36	261.27	7.70	7.70	18.93	
4	2.91 2.83 (9.11)	61.85	2115.44	311.53	7.70	7.70	34.20	
5	3.87-26.16 (-36.26)	50.73	156.01	-111.53	7.70	7.70	3.08	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18 35.33 (35.33)	61.26	392.37	226.29	10.05	10.05	6.41	
2	1.01 -7.37 (-19.03)	61.26	1167.10	-362.67	10.05	10.05	19.05	
3	1.85-21.67 (-21.67)	61.26	904.73	-320.09	10.05	10.05	14.77	
4	2.69 -7.37 (-20.84)	61.26	974.15	-331.36	10.05	10.05	15.90	
5	3.53 35.33 (35.33)	61.26	392.37	226.29	10.05	10.05	6.41	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18-22.40 (-22.40)	32.67	307.19	-210.66	10.05	10.05	9.40	
2	0.97 0.29 (7.61)	32.67	2023.44	471.46	10.05	10.05	61.94	

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

3	1.85	9.07 (9.07)	32.67	1466.64	406.99	10.05	10.05	44.89
4	2.65	1.95 (8.54)	32.67	1641.67	429.34	10.05	10.05	50.25
5	3.53-22.40	(-22.40)	32.67	307.19	-210.66	10.05	10.05	9.40

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-35.33	(-35.33)	68.90	240.35	-123.24	7.70	7.70	3.49
2	1.19	4.94 (11.64)	60.65	1361.98	261.43	7.70	7.70	22.46
3	2.05	14.01 (14.06)	53.23	714.79	188.82	7.70	7.70	13.43
4	2.91	3.83 (9.55)	45.82	1153.51	240.39	7.70	7.70	25.18
5	3.87-22.40	(-31.52)	37.57	128.39	-107.69	7.70	7.70	3.42

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-35.33	(-35.33)	68.90	240.35	-123.24	7.70	7.70	3.49
2	1.19	4.94 (11.64)	60.65	1361.98	261.43	7.70	7.70	22.46
3	2.05	14.01 (14.06)	53.23	714.79	188.82	7.70	7.70	13.43
4	2.91	3.83 (9.55)	45.82	1153.51	240.39	7.70	7.70	25.18
5	3.87-22.40	(-31.52)	37.57	128.39	-107.69	7.70	7.70	3.42

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18	81.43 (81.43)	84.77	198.53	190.72	10.05	10.05	2.34
2	1.01-56.31	(-92.68)	84.77	169.57	-185.41	10.05	10.05	2.00
3	1.85-99.69	(-99.69)	84.77	155.45	-182.82	10.05	10.05	1.83
4	2.69-60.24	(-96.30)	84.77	161.97	-184.01	10.05	10.05	1.91
5	3.53	51.94 (81.43)	84.77	198.53	190.72	10.05	10.05	2.34

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18-41.84 (-65.31)	55.99	156.96	-183.09	10.05	10.05	2.80	
2	0.97 64.79 (95.25)	55.99	101.67	172.95	10.05	10.05	1.82	
3	1.85 92.98 (95.25)	55.99	101.67	172.95	10.05	10.05	1.82	
4	2.65 37.05 (73.28)	55.99	137.12	179.45	10.05	10.05	2.45	
5	3.53-65.31 (-65.31)	55.99	156.96	-183.09	10.05	10.05	2.80	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-81.43 (-81.43)	229.41	415.88	-147.62	7.70	7.70	1.81	
2	1.19-19.65 (-31.32)	218.28	2188.62	-314.02	7.70	7.70	10.03	
3	2.05 1.40 (2.21)	208.26	5111.30	54.29	7.70	7.70	24.54	
4	2.91 -5.25 (-11.71)	198.25	4214.78	-248.88	7.70	7.70	21.26	
5	3.87-41.84 (-56.35)	187.12	553.80	-166.78	7.70	7.70	2.96	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-51.94 (-65.31)	177.14	391.00	-144.17	7.70	7.70	2.21	
2	1.19 -1.95 (-8.81)	166.02	4397.75	-233.33	7.70	7.70	26.49	
3	2.05 2.57 (4.56)	156.00	4944.58	144.51	7.70	7.70	31.70	
4	2.91-19.58 (-30.06)	145.99	1180.61	-243.13	7.70	7.70	8.09	
5	3.87-65.31 (-65.31)	134.86	260.15	-125.99	7.70	7.70	1.93	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18 68.55 (68.55)	75.31	212.30	193.25	10.05	10.05	2.82	
2	1.01-42.49 (-71.77)	75.31	200.50	-191.08	10.05	10.05	2.66	
3	1.85-77.31 (-77.31)	75.31	183.02	-187.87	10.05	10.05	2.43	
4	2.69-45.66 (-74.46)	75.31	191.59	-189.45	10.05	10.05	2.54	
5	3.53 43.63 (68.55)	75.31	212.30	193.25	10.05	10.05	2.82	

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18-36.27 (-56.08)	50.69	167.17	-184.97	10.05	10.05	3.30	
2	0.97 51.20 (75.93)	50.69	117.36	175.83	10.05	10.05	2.32	
3	1.85 73.95 (75.93)	50.69	117.36	175.83	10.05	10.05	2.32	
4	2.65 27.42 (57.27)	50.69	163.04	184.21	10.05	10.05	3.22	
5	3.53-56.08 (-56.08)	50.69	167.17	-184.97	10.05	10.05	3.30	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-68.55 (-68.55)	185.14	388.42	-143.81	7.70	7.70	2.10	
2	1.19-14.05 (-24.22)	176.90	2328.79	-318.79	7.70	7.70	13.16	
3	2.05 3.85 (4.39)	169.48	4973.80	128.70	7.70	7.70	29.35	
4	2.91 -2.87 (-8.85)	162.06	4348.73	-237.50	7.70	7.70	26.83	
5	3.87-36.27 (-49.46)	153.82	492.03	-158.20	7.70	7.70	3.20	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-43.63 (-56.08)	140.51	345.30	-137.82	7.70	7.70	2.46	
2	1.19 0.80 (6.61)	132.27	4497.40	224.85	7.70	7.70	34.00	
3	2.05 4.88 (6.61)	124.85	4400.58	233.09	7.70	7.70	35.25	
4	2.91-14.85 (-24.25)	117.43	1174.56	-242.52	7.70	7.70	10.00	
5	3.87-56.08 (-56.08)	109.19	239.80	-123.17	7.70	7.70	2.20	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18 66.08 (66.08)	80.39	241.63	198.63	10.05	10.05	3.01	
2	1.01-63.56 (-98.97)	80.39	147.28	-181.32	10.05	10.05	1.83	

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

3	1.85-106.48 (-106.48)	80.39	135.22	-179.10	10.05	10.05	1.68
4	2.69-63.56 (-103.81)	80.39	139.27	-179.85	10.05	10.05	1.73
5	3.53 66.08 (66.08)	80.39	241.63	198.63	10.05	10.05	3.01

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18-58.29 (-58.29)	52.06	164.82	-184.54	10.05	10.05	3.17	
2	0.97 58.95 (100.30)	52.06	88.52	170.54	10.05	10.05	1.70	
3	1.85106.49 (106.49)	52.06	82.86	169.50	10.05	10.05	1.59	
4	2.65 68.31 (105.36)	52.06	83.84	169.68	10.05	10.05	1.61	
5	3.53-58.29 (-58.29)	52.06	164.82	-184.54	10.05	10.05	3.17	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-66.08 (-66.08)	211.02	515.65	-161.48	7.70	7.70	2.44	
2	1.19-12.62 (-21.54)	199.90	2947.94	-317.63	7.70	7.70	14.75	
3	2.05 -0.99 (-2.11)	189.88	5106.67	-56.80	7.70	7.70	26.89	
4	2.91-16.99 (-25.89)	179.87	2179.02	-313.69	7.70	7.70	12.11	
5	3.87-58.29 (-66.08)	168.74	355.55	-139.24	7.70	7.70	2.11	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-66.08 (-66.08)	211.02	515.65	-161.48	7.70	7.70	2.44	
2	1.19-12.62 (-21.54)	199.90	2947.94	-317.63	7.70	7.70	14.75	
3	2.05 -0.99 (-2.11)	189.88	5106.67	-56.80	7.70	7.70	26.89	
4	2.91-16.99 (-25.89)	179.87	2179.02	-313.69	7.70	7.70	12.11	
5	3.87-58.29 (-66.08)	168.74	355.55	-139.24	7.70	7.70	2.11	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcoloVerifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18 55.42 (55.42)	71.24	259.55	201.92	10.05	10.05	3.64	
2	1.01-48.73 (-77.21)	71.24	171.39	-185.74	10.05	10.05	2.41	
3	1.85-83.24 (-83.24)	71.24	156.66	-183.04	10.05	10.05	2.20	
4	2.69-48.73 (-81.06)	71.24	161.67	-183.96	10.05	10.05	2.27	
5	3.53 55.42 (55.42)	71.24	259.55	201.92	10.05	10.05	3.64	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18-50.04 (-50.04)	46.96	174.93	-186.39	10.05	10.05	3.73	
2	0.97 46.43 (80.55)	46.96	100.72	172.77	10.05	10.05	2.14	
3	1.85 85.61 (85.61)	46.96	94.10	171.56	10.05	10.05	2.00	
4	2.65 54.15 (84.73)	46.96	95.20	171.76	10.05	10.05	2.03	
5	3.53-50.04 (-50.04)	46.96	174.93	-186.39	10.05	10.05	3.73	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-55.42 (-55.42)	169.43	477.38	-156.16	7.70	7.70	2.82	
2	1.19 -8.28 (-16.08)	161.18	3124.47	-311.73	7.70	7.70	19.38	
3	2.05 1.67 (1.89)	153.77	5096.02	62.56	7.70	7.70	33.14	
4	2.91-12.86 (-20.88)	146.35	2205.28	-314.59	7.70	7.70	15.07	
5	3.87-50.04 (-55.42)	138.10	342.42	-137.42	7.70	7.70	2.48	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-55.42 (-55.42)	169.43	477.38	-156.16	7.70	7.70	2.82	
2	1.19 -8.28 (-16.08)	161.18	3124.47	-311.73	7.70	7.70	19.38	
3	2.05 1.67 (1.89)	153.77	5096.02	62.56	7.70	7.70	33.14	
4	2.91-12.86 (-20.88)	146.35	2205.28	-314.59	7.70	7.70	15.07	
5	3.87-50.04 (-55.42)	138.10	342.42	-137.42	7.70	7.70	2.48	

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

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18 59.47 (59.47)	105.51	405.88	228.77	10.05	10.05	3.85	
2	1.01 20.19 (31.78)	108.43	1324.96	388.29	10.05	10.05	12.22	
3	1.85 4.57 (4.95)	111.39	6315.46	280.37	10.05	10.05	56.69	
4	2.69 15.33 (26.85)	114.36	1996.06	468.75	10.05	10.05	17.45	
5	3.53 52.96 (59.47)	117.27	476.75	241.77	10.05	10.05	4.07	

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18-44.30 (-46.31)	89.49	462.02	-239.07	10.05	10.05	5.16	
2	0.97-23.85 (-30.38)	92.27	1037.53	-341.64	10.05	10.05	11.24	
3	1.85-16.30 (-16.52)	95.37	3142.31	-544.19	10.05	10.05	32.95	
4	2.65-23.33 (-29.63)	98.17	1241.78	-374.79	10.05	10.05	12.65	
5	3.53-46.31 (-46.31)	101.25	563.40	-257.67	10.05	10.05	5.56	

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

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-59.47 (-59.47)	60.37	106.20	-104.61	7.70	7.70	1.76	
2	1.19 20.17 (34.49)	53.44	177.45	114.50	7.70	7.70	3.32	
3	2.05 41.77 (41.77)	47.20	120.47	106.59	7.70	7.70	2.55	
4	2.91 21.33 (34.15)	40.97	129.35	107.82	7.70	7.70	3.16	
5	3.87-44.30 (-59.47)	34.04	55.87	-97.62	7.70	7.70	1.64	

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

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-52.96 (-52.96)	61.57	124.60	-107.16	7.70	7.70	2.02	
2	1.19 20.72 (33.17)	54.64	191.91	116.51	7.70	7.70	3.51	
3	2.05 39.52 (39.52)	48.40	132.61	108.28	7.70	7.70	2.74	
4	2.91 19.22 (32.25)	42.17	143.55	109.80	7.70	7.70	3.40	
5	3.87-46.31 (-52.96)	35.23	65.87	-99.01	7.70	7.70	1.87	

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18 62.76 (62.76)	106.42	379.75	223.97	10.05	10.05	3.57	
2	1.01 13.82 (27.99)	109.33	1712.75	438.42	10.05	10.05	15.67	
3	1.85 -4.95 (-5.05)	112.29	6310.95	-283.55	10.05	10.05	56.20	
4	2.69 9.03 (23.60)	115.26	2496.63	511.20	10.05	10.05	21.66	
5	3.53 56.37 (62.76)	118.17	443.85	235.73	10.05	10.05	3.76	

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18-44.58 (-46.70)	88.67	449.58	-236.79	10.05	10.05	5.07	
2	0.97-20.61 (-28.27)	91.44	1179.73	-364.72	10.05	10.05	12.90	
3	1.85-11.71 (-11.94)	94.54	4130.90	-521.70	10.05	10.05	43.69	
4	2.65-19.88 (-27.22)	97.34	1445.65	-404.31	10.05	10.05	14.85	
5	3.53-46.70 (-46.70)	100.42	548.06	-254.85	10.05	10.05	5.46	

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-62.76 (-62.76)	76.18	131.19	-108.08	7.70	7.70	1.72	
2	1.19 17.68 (32.22)	66.63	260.74	126.07	7.70	7.70	3.91	

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

3	2.05	39.98 (39.98)	58.03	163.36	112.55	7.70	7.70	2.81
4	2.91	20.26 (32.85)	49.43	170.97	113.60	7.70	7.70	3.46
5	3.87-44.58 (-62.76)		39.88	62.62	-98.56	7.70	7.70	1.57

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-56.37 (-56.37)		77.45	152.57	-111.05	7.70	7.70	1.97
2	1.19	18.28 (31.00)	67.90	282.83	129.14	7.70	7.70	4.17
3	2.05	37.85 (37.85)	59.30	179.93	114.85	7.70	7.70	3.03
4	2.91	18.17 (31.02)	50.70	190.04	116.25	7.70	7.70	3.75
5	3.87-46.70 (-56.37)		41.15	72.99	-100.00	7.70	7.70	1.77

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18	66.42 (66.42)	116.07	396.89	227.12	10.05	10.05	3.42
2	1.01	17.33 (31.58)	118.98	1595.40	423.43	10.05	10.05	13.41
3	1.85	-1.57 (-1.67)	121.95	6585.42	-89.96	10.05	10.05	54.00
4	2.69	12.43 (27.04)	124.91	2295.09	496.83	10.05	10.05	18.37
5	3.53	59.83 (66.42)	127.83	459.05	238.52	10.05	10.05	3.59

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18-47.61 (-49.59)		94.51	452.18	-237.26	10.05	10.05	4.78
2	0.97-23.61 (-31.28)		97.28	1087.69	-349.78	10.05	10.05	11.18
3	1.85-14.67 (-14.89)		100.38	3673.96	-544.79	10.05	10.05	36.60
4	2.65-22.81 (-30.13)		103.18	1335.12	-389.94	10.05	10.05	12.94
5	3.53-49.59 (-49.59)		106.26	544.89	-254.27	10.05	10.05	5.13

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-66.42 (-66.42)	76.23	122.68	-106.90	7.70	7.70	1.61	
2	1.19 20.30 (35.84)	66.67	225.39	121.16	7.70	7.70	3.38	
3	2.05 43.75 (43.75)	58.07	146.23	110.17	7.70	7.70	2.52	
4	2.91 21.99 (35.64)	49.48	154.57	111.33	7.70	7.70	3.12	
5	3.87-47.61 (-66.42)	39.92	58.93	-98.04	7.70	7.70	1.48	

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-59.83 (-59.83)	77.41	141.73	-109.54	7.70	7.70	1.83	
2	1.19 20.85 (34.50)	67.85	243.12	123.63	7.70	7.70	3.58	
3	2.05 41.45 (41.45)	59.26	160.28	112.12	7.70	7.70	2.70	
4	2.91 19.84 (33.69)	50.66	170.81	113.58	7.70	7.70	3.37	
5	3.87-49.59 (-59.83)	41.11	68.25	-99.34	7.70	7.70	1.66	

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

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18 63.13 (63.13)	115.17	423.13	231.93	10.05	10.05	3.67	
2	1.01 23.70 (35.37)	118.08	1262.44	378.14	10.05	10.05	10.69	
3	1.85 7.96 (8.35)	121.05	5673.11	391.38	10.05	10.05	46.87	
4	2.69 18.74 (30.29)	124.01	1865.86	455.82	10.05	10.05	15.05	
5	3.53 56.41 (63.13)	126.92	491.59	244.49	10.05	10.05	3.87	

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18-47.33 (-49.20)	95.33	463.94	-239.42	10.05	10.05	4.87	
2	0.97-26.85 (-33.40)	98.11	972.73	-331.13	10.05	10.05	9.92	
3	1.85-19.26 (-19.46)	101.21	2741.08	-527.08	10.05	10.05	27.08	
4	2.65-26.26 (-32.54)	104.01	1150.69	-360.01	10.05	10.05	11.06	
5	3.53-49.20 (-49.20)	107.09	559.22	-256.90	10.05	10.05	5.22	

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

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-63.13 (-63.13)	60.42	99.19	-103.63	7.70	7.70	1.64	
2	1.19 22.80 (38.11)	53.49	156.65	111.62	7.70	7.70	2.93	
3	2.05 45.54 (45.54)	47.25	108.93	104.99	7.70	7.70	2.31	
4	2.91 23.06 (36.94)	41.01	117.95	106.24	7.70	7.70	2.88	
5	3.87-47.33 (-63.13)	34.08	52.44	-97.14	7.70	7.70	1.54	

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

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-56.41 (-56.41)	61.53	115.51	-105.90	7.70	7.70	1.88	
2	1.19 23.30 (36.68)	54.60	168.64	113.28	7.70	7.70	3.09	
3	2.05 43.12 (43.12)	48.36	119.37	106.44	7.70	7.70	2.47	
4	2.91 20.90 (34.92)	42.12	130.21	107.94	7.70	7.70	3.09	
5	3.87-49.20 (-56.41)	35.19	61.37	-98.38	7.70	7.70	1.74	

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

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18 52.96 (59.47)	117.27	476.75	241.77	10.05	10.05	4.07	
2	1.01 15.33 (25.19)	114.36	2236.87	492.65	10.05	10.05	19.56	

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

3	1.85	4.57 (6.55)	111.39	5990.34	352.21	10.05	10.05	53.78
4	2.69	20.19 (33.29)	108.43	1197.12	367.54	10.05	10.05	11.04
5	3.53	59.47 (59.47)	105.51	405.88	228.77	10.05	10.05	3.85

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18-46.31 (-46.31)	101.25	563.40	-257.67	10.05	10.05	5.56	
2	0.97-24.91 (-31.88)	98.47	1072.87	-347.38	10.05	10.05	10.89	
3	1.85-16.30 (-16.52)	95.37	3142.31	-544.19	10.05	10.05	32.95	
4	2.65-22.38 (-28.23)	92.57	1214.50	-370.36	10.05	10.05	13.12	
5	3.53-44.30 (-46.31)	89.49	462.02	-239.07	10.05	10.05	5.16	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-52.96 (-52.96)	61.57	124.60	-107.16	7.70	7.70	2.02	
2	1.19 20.72 (33.17)	54.64	191.91	116.51	7.70	7.70	3.51	
3	2.05 39.52 (39.52)	48.40	132.61	108.28	7.70	7.70	2.74	
4	2.91 19.22 (32.25)	42.17	143.55	109.80	7.70	7.70	3.40	
5	3.87-46.31 (-52.96)	35.23	65.87	-99.01	7.70	7.70	1.87	

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-59.47 (-59.47)	60.37	106.20	-104.61	7.70	7.70	1.76	
2	1.19 20.17 (34.49)	53.44	177.45	114.50	7.70	7.70	3.32	
3	2.05 41.77 (41.77)	47.20	120.47	106.59	7.70	7.70	2.55	
4	2.91 21.33 (34.15)	40.97	129.35	107.82	7.70	7.70	3.16	
5	3.87-44.30 (-59.47)	34.04	55.87	-97.62	7.70	7.70	1.64	

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18	56.37 (62.76)	118.17	443.85	235.73	10.05	10.05	3.76
2	1.01	9.03 (21.49)	115.26	2853.65	531.97	10.05	10.05	24.76
3	1.85	-4.95 (-5.05)	112.29	6310.95	-283.55	10.05	10.05	56.20
4	2.69	13.82 (29.95)	109.33	1502.78	411.61	10.05	10.05	13.74
5	3.53	62.76 (62.76)	106.42	379.75	223.97	10.05	10.05	3.57

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18	-46.70 (-46.70)	100.42	548.06	-254.85	10.05	10.05	5.46
2	0.97	-21.73 (-29.86)	97.65	1207.66	-369.25	10.05	10.05	12.37
3	1.85	-11.71 (-11.94)	94.54	4130.90	-521.70	10.05	10.05	43.69
4	2.65	-18.87 (-25.75)	91.75	1436.66	-403.16	10.05	10.05	15.66
5	3.53	-44.58 (-46.70)	88.67	449.58	-236.79	10.05	10.05	5.07

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23	-56.37 (-56.37)	77.45	152.57	-111.05	7.70	7.70	1.97
2	1.19	18.28 (31.00)	67.90	282.83	129.14	7.70	7.70	4.17
3	2.05	37.85 (37.85)	59.30	179.93	114.85	7.70	7.70	3.03
4	2.91	18.17 (31.02)	50.70	190.04	116.25	7.70	7.70	3.75
5	3.87	-46.70 (-56.37)	41.15	72.99	-100.00	7.70	7.70	1.77

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 35.00 cm

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-62.76 (-62.76)	76.18	131.19	-108.08	7.70	7.70	1.72	
2	1.19 17.68 (32.22)	66.63	260.74	126.07	7.70	7.70	3.91	
3	2.05 39.98 (39.98)	58.03	163.36	112.55	7.70	7.70	2.81	
4	2.91 20.26 (32.85)	49.43	170.97	113.60	7.70	7.70	3.46	
5	3.87-44.58 (-62.76)	39.88	62.62	-98.56	7.70	7.70	1.57	

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18 59.83 (66.42)	127.83	459.05	238.52	10.05	10.05	3.59	
2	1.01 12.43 (24.92)	124.91	2598.46	518.47	10.05	10.05	20.80	
3	1.85 -1.57 (-1.67)	121.95	6585.42	-89.96	10.05	10.05	54.00	
4	2.69 17.33 (33.54)	118.98	1424.86	401.66	10.05	10.05	11.98	
5	3.53 66.42 (66.42)	116.07	396.89	227.12	10.05	10.05	3.42	

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18-49.59 (-49.59)	106.26	544.89	-254.27	10.05	10.05	5.13	
2	0.97-24.65 (-32.76)	103.49	1122.81	-355.48	10.05	10.05	10.85	
3	1.85-14.67 (-14.89)	100.38	3673.96	-544.79	10.05	10.05	36.60	
4	2.65-21.87 (-28.76)	97.59	1308.70	-385.65	10.05	10.05	13.41	
5	3.53-47.61 (-49.59)	94.51	452.18	-237.26	10.05	10.05	4.78	

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-59.83 (-59.83)	77.41	141.73	-109.54	7.70	7.70	1.83	
2	1.19 20.85 (34.50)	67.85	243.12	123.63	7.70	7.70	3.58	

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

3	2.05	41.45 (41.45)	59.26	160.28	112.12	7.70	7.70	2.70
4	2.91	19.84 (33.69)	50.66	170.81	113.58	7.70	7.70	3.37
5	3.87-49.59 (-59.83)		41.11	68.25	-99.34	7.70	7.70	1.66

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-66.42 (-66.42)		76.23	122.68	-106.90	7.70	7.70	1.61
2	1.19	20.30 (35.84)	66.67	225.39	121.16	7.70	7.70	3.38
3	2.05	43.75 (43.75)	58.07	146.23	110.17	7.70	7.70	2.52
4	2.91	21.99 (35.64)	49.48	154.57	111.33	7.70	7.70	3.12
5	3.87-47.61 (-66.42)		39.92	58.93	-98.04	7.70	7.70	1.48

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18	56.41 (63.13)	126.92	491.59	244.49	10.05	10.05	3.87
2	1.01	18.74 (28.62)	124.01	2057.03	474.80	10.05	10.05	16.59
3	1.85	7.96 (9.96)	121.05	5275.31	434.21	10.05	10.05	43.58
4	2.69	23.70 (36.89)	118.08	1154.46	360.62	10.05	10.05	9.78
5	3.53	63.13 (63.13)	115.17	423.13	231.93	10.05	10.05	3.67

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.18-49.20 (-49.20)		107.09	559.22	-256.90	10.05	10.05	5.22
2	0.97-27.84 (-34.79)		104.31	1011.80	-337.47	10.05	10.05	9.70
3	1.85-19.26 (-19.46)		101.21	2741.08	-527.08	10.05	10.05	27.08
4	2.65-25.37 (-31.24)		98.41	1116.69	-354.49	10.05	10.05	11.35
5	3.53-47.33 (-49.20)		95.33	463.94	-239.42	10.05	10.05	4.87

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-56.41 (-56.41)	61.53	115.51	-105.90	7.70	7.70	1.88	
2	1.19 23.30 (36.68)	54.60	168.64	113.28	7.70	7.70	3.09	
3	2.05 43.12 (43.12)	48.36	119.37	106.44	7.70	7.70	2.47	
4	2.91 20.90 (34.92)	42.12	130.21	107.94	7.70	7.70	3.09	
5	3.87-49.20 (-56.41)	35.19	61.37	-98.38	7.70	7.70	1.74	

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.23-63.13 (-63.13)	60.42	99.19	-103.63	7.70	7.70	1.64	
2	1.19 22.80 (38.11)	53.49	156.65	111.62	7.70	7.70	2.93	
3	2.05 45.54 (45.54)	47.25	108.93	104.99	7.70	7.70	2.31	
4	2.91 23.06 (36.94)	41.01	117.95	106.24	7.70	7.70	2.88	
5	3.87-47.33 (-63.13)	34.08	52.44	-97.14	7.70	7.70	1.54	

4.11 Verifica a taglio

Sezione	Altezza sezione [cm]	Armatura	α [°]	V _{Sd} [kN]	V _{Rd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rcd} [kN]	V _{Rd} [kN]	FS
Fondazione	45	8φ12/m ²	90	221.68	158.50	326.61	897.69	326.61	1.47
Traverso	45	8φ12/m ²	90	187.12	158.50	326.61	897.69	326.61	1.74
Ritti	35	φ10/40x40	90	126.35	134.58	192.93	678.74	192.93	1.53

Tabella 2 - Verifica al Taglio

4.12 Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

N° Indice sezione

X Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m

M Momento flettente, espresso in kNm

V Taglio, espresso in kN

N Sforzo normale, espresso in kN

A_{fi} Area armatura inferiore, espressa in cmq

A_{fs} Area armatura superiore, espressa in cmq

σ_{fi} Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in 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, espressa in cmq

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 45.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.18	31.70	51.51	10.05	10.05	15.98	59.46	1.61
2	1.01	-10.90	51.51	10.05	10.05	7.73	6.24	0.52
3	1.85	-25.13	51.51	10.05	10.05	42.45	13.10	1.27
4	2.69	-10.90	51.51	10.05	10.05	7.73	6.24	0.52
5	3.53	31.70	51.51	10.05	10.05	15.98	59.46	1.61

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 45.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.18	-19.38	26.82	10.05	10.05	38.43	9.55	0.98
2	0.97	3.32	26.82	10.05	10.05	1.99	0.49	0.15
3	1.85	12.09	26.82	10.05	10.05	6.38	19.56	0.61
4	2.65	4.98	26.82	10.05	10.05	2.86	2.69	0.23
5	3.53	-19.38	26.82	10.05	10.05	38.43	9.55	0.98

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.23	-31.70	68.90	7.70	7.70	101.82	23.81	2.83
2	1.19	2.29	60.65	7.70	7.70	3.60	1.28	0.26
3	2.05	10.22	53.23	7.70	7.70	9.10	16.19	0.86
4	2.91	2.10	45.82	7.70	7.70	2.91	0.78	0.21
5	3.87	-19.38	37.57	7.70	7.70	64.96	14.23	1.73

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.23	-31.70	68.90	7.70	7.70	101.82	23.81	2.83
2	1.19	2.29	60.65	7.70	7.70	3.60	1.28	0.26
3	2.05	10.22	53.23	7.70	7.70	9.10	16.19	0.86
4	2.91	2.10	45.82	7.70	7.70	2.91	0.78	0.21
5	3.87	-19.38	37.57	7.70	7.70	64.96	14.23	1.73

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.18	53.03	59.80	10.05	10.05	25.48	111.37	2.68
2	1.01	-34.13	59.80	10.05	10.05	62.11	17.39	1.73
3	1.85	-61.76	59.80	10.05	10.05	134.22	29.15	3.12
4	2.69	-36.26	59.80	10.05	10.05	67.64	18.32	1.84
5	3.53	36.71	59.80	10.05	10.05	18.51	68.81	1.86

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.18	-28.02	37.67	10.05	10.05	56.08	13.76	1.42
2	0.97	36.90	37.67	10.05	10.05	17.52	79.31	1.87

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

3	1.85	54.77	37.67	10.05	10.05	24.99	126.17	2.76
4	2.65	21.94	37.67	10.05	10.05	11.14	40.25	1.11
5	3.53	-41.01	37.67	10.05	10.05	90.06	19.25	2.07

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.23	-53.03	144.69	7.70	7.70	153.02	41.75	4.71
2	1.19	-10.37	136.45	7.70	7.70	0.05	10.84	0.83
3	2.05	3.18	129.03	7.70	7.70	6.80	3.57	0.49
4	2.91	-2.49	121.61	7.70	7.70	3.63	6.15	0.43
5	3.87	-28.02	113.37	7.70	7.70	60.41	23.91	2.43

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.23	-36.71	115.62	7.70	7.70	97.10	29.79	3.24
2	1.19	-0.61	107.38	7.70	7.70	4.01	4.63	0.31
3	2.05	3.85	99.96	7.70	7.70	5.97	2.07	0.44
4	2.91	-10.37	92.54	7.70	7.70	4.55	9.74	0.79
5	3.87	-41.01	84.30	7.70	7.70	134.61	30.47	3.66

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.18	60.32	62.79	10.05	10.05	28.70	129.07	3.05
2	1.01	-41.71	62.79	10.05	10.05	80.47	20.80	2.12
3	1.85	-73.84	62.79	10.05	10.05	164.51	34.37	3.73
4	2.69	-44.62	62.79	10.05	10.05	88.06	22.05	2.26
5	3.53	38.48	62.79	10.05	10.05	19.41	72.06	1.95

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcoloVerifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.18	-30.99	41.47	10.05	10.05	62.12	15.21	1.57
2	0.97	47.99	41.47	10.05	10.05	22.38	106.61	2.42
3	1.85	68.88	41.47	10.05	10.05	31.08	161.41	3.46
4	2.65	27.45	41.47	10.05	10.05	13.70	52.88	1.39
5	3.53	-48.38	41.47	10.05	10.05	107.63	22.54	2.44

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.23	-60.32	169.93	7.70	7.70	170.95	47.80	5.35
2	1.19	-14.56	161.69	7.70	7.70	2.31	14.32	1.12
3	2.05	1.03	154.27	7.70	7.70	6.73	5.68	0.46
4	2.91	-3.89	146.85	7.70	7.70	3.93	7.88	0.56
5	3.87	-30.99	138.61	7.70	7.70	60.04	26.94	2.65

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.23	-38.48	131.22	7.70	7.70	96.14	31.74	3.38
2	1.19	-1.45	122.98	7.70	7.70	4.21	5.68	0.39
3	2.05	1.90	115.56	7.70	7.70	5.61	3.68	0.39
4	2.91	-14.51	108.14	7.70	7.70	11.09	13.38	1.13
5	3.87	-48.38	99.90	7.70	7.70	158.55	35.98	4.32

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.18	44.49	57.27	10.05	10.05	21.73	90.19	2.26
2	1.01	-38.18	57.27	10.05	10.05	73.75	19.03	1.94
3	1.85	-65.58	57.27	10.05	10.05	145.40	30.61	3.31
4	2.69	-38.18	57.27	10.05	10.05	73.75	19.03	1.94
5	3.53	44.49	57.27	10.05	10.05	21.73	90.19	2.26

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.18	-37.08	35.35	10.05	10.05	80.83	17.47	1.87
2	0.97	33.73	35.35	10.05	10.05	16.06	72.06	1.71
3	1.85	62.34	35.35	10.05	10.05	28.00	147.11	3.13
4	2.65	39.34	35.35	10.05	10.05	18.42	86.77	1.99
5	3.53	-37.08	35.35	10.05	10.05	80.83	17.47	1.87

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.23	-44.49	134.46	7.70	7.70	120.85	35.78	3.93
2	1.19	-6.53	126.22	7.70	7.70	1.76	8.39	0.62
3	2.05	1.81	118.80	7.70	7.70	5.69	3.86	0.40
4	2.91	-9.01	111.38	7.70	7.70	0.51	9.18	0.71
5	3.87	-37.08	103.14	7.70	7.70	105.83	29.31	3.29

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.23	-44.49	134.46	7.70	7.70	120.85	35.78	3.93
2	1.19	-6.53	126.22	7.70	7.70	1.76	8.39	0.62
3	2.05	1.81	118.80	7.70	7.70	5.69	3.86	0.40
4	2.91	-9.01	111.38	7.70	7.70	0.51	9.18	0.71
5	3.87	-37.08	103.14	7.70	7.70	105.83	29.31	3.29

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.18	48.95	59.55	10.05	10.05	23.74	100.82	2.48
2	1.01	-47.08	59.55	10.05	10.05	95.93	22.94	2.39

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

3	1.85	-78.87	59.55	10.05	10.05	179.21	36.29	3.97
4	2.69	-47.08	59.55	10.05	10.05	95.93	22.94	2.39
5	3.53	48.95	59.55	10.05	10.05	23.74	100.82	2.48

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 45.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.18	-43.18	38.56	10.05	10.05	95.33	20.20	2.18
2	0.97	43.67	38.56	10.05	10.05	20.41	96.61	2.20
3	1.85	78.88	38.56	10.05	10.05	35.05	189.06	3.95
4	2.65	50.60	38.56	10.05	10.05	23.30	114.80	2.55
5	3.53	-43.18	38.56	10.05	10.05	95.33	20.20	2.18

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.23	-48.95	156.31	7.70	7.70	128.24	39.83	4.32
2	1.19	-9.35	148.07	7.70	7.70	1.21	10.70	0.81
3	2.05	-0.73	140.65	7.70	7.70	5.28	6.03	0.41
4	2.91	-12.58	133.23	7.70	7.70	2.65	12.21	0.96
5	3.87	-43.18	124.99	7.70	7.70	120.43	34.41	3.82

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.23	-48.95	156.31	7.70	7.70	128.24	39.83	4.32
2	1.19	-9.35	148.07	7.70	7.70	1.21	10.70	0.81
3	2.05	-0.73	140.65	7.70	7.70	5.28	6.03	0.41
4	2.91	-12.58	133.23	7.70	7.70	2.65	12.21	0.96
5	3.87	-43.18	124.99	7.70	7.70	120.43	34.41	3.82

4.13 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° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.17	10.05	10.05	103.70	-103.70	31.70	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	1.01	10.05	10.05	103.70	-103.70	-10.90	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	1.85	10.05	10.05	103.70	-103.70	-25.13	0.00	0.30	0.00	0.000000
4	2.69	10.05	10.05	103.70	-103.70	-10.90	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	3.53	10.05	10.05	103.70	-103.70	31.70	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.17	10.05	10.05	103.70	-103.70	-19.38	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	0.97	10.05	10.05	103.70	-103.70	3.32	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	1.85	10.05	10.05	103.70	-103.70	12.09	0.00	0.30	0.00	0.000000
4	2.65	10.05	10.05	103.70	-103.70	4.98	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	3.53	10.05	10.05	103.70	-103.70	-19.38	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.23	7.70	7.70	62.09	-62.09	-31.70	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	1.19	7.70	7.70	62.09	-62.09	2.29	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	2.05	7.70	7.70	62.09	-62.09	10.22	0.00	0.30	0.00	0.000000
4	2.91	7.70	7.70	62.09	-62.09	2.10	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	3.87	7.70	7.70	62.09	-62.09	-19.38	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.23	7.70	7.70	62.09	-62.09	-31.70	0.00	0.30	0.00	0.000000
2	1.19	7.70	7.70	62.09	-62.09	2.29	0.00	0.30	0.00	0.000000
3	2.05	7.70	7.70	62.09	-62.09	10.22	0.00	0.30	0.00	0.000000
4	2.91	7.70	7.70	62.09	-62.09	2.10	0.00	0.30	0.00	0.000000
5	3.87	7.70	7.70	62.09	-62.09	-19.38	0.00	0.30	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.17	10.05	10.05	103.70	-103.70	53.03	0.00	0.40	0.00	0.000000
2	1.01	10.05	10.05	103.70	-103.70	-34.13	0.00	0.40	0.00	0.000000
3	1.85	10.05	10.05	103.70	-103.70	-61.76	0.00	0.40	0.00	0.000000
4	2.69	10.05	10.05	103.70	-103.70	-36.26	0.00	0.40	0.00	0.000000
5	3.53	10.05	10.05	103.70	-103.70	36.71	0.00	0.40	0.00	0.000000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.17	10.05	10.05	103.70	-103.70	-28.02	0.00	0.40	0.00	0.000000
2	0.97	10.05	10.05	103.70	-103.70	36.90	0.00	0.40	0.00	0.000000
3	1.85	10.05	10.05	103.70	-103.70	54.77	0.00	0.40	0.00	0.000000
4	2.65	10.05	10.05	103.70	-103.70	21.94	0.00	0.40	0.00	0.000000
5	3.53	10.05	10.05	103.70	-103.70	-41.01	0.00	0.40	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.23	7.70	7.70	62.09	-62.09	-53.03	0.00	0.40	0.00	0.000000
2	1.19	7.70	7.70	62.09	-62.09	-10.37	0.00	0.40	0.00	0.000000
3	2.05	7.70	7.70	62.09	-62.09	3.18	0.00	0.40	0.00	0.000000
4	2.91	7.70	7.70	62.09	-62.09	-2.49	0.00	0.40	0.00	0.000000
5	3.87	7.70	7.70	62.09	-62.09	-28.02	0.00	0.40	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.23	7.70	7.70	62.09	-62.09	-36.71	0.00	0.40	0.00	0.000000
2	1.19	7.70	7.70	62.09	-62.09	-0.61	0.00	0.40	0.00	0.000000
3	2.05	7.70	7.70	62.09	-62.09	3.85	0.00	0.40	0.00	0.000000
4	2.91	7.70	7.70	62.09	-62.09	-10.37	0.00	0.40	0.00	0.000000
5	3.87	7.70	7.70	62.09	-62.09	-41.01	0.00	0.40	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.17	10.05	10.05	103.70	-103.70	60.32	0.00	100.00	0.00	0.000000
2	1.01	10.05	10.05	103.70	-103.70	-41.71	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	1.85	10.05	10.05	103.70	-103.70	-73.84	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	2.69	10.05	10.05	103.70	-103.70	-44.62	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	3.53	10.05	10.05	103.70	-103.70	38.48	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.17	10.05	10.05	103.70	-103.70	-30.99	0.00	100.00	0.00	0.000000

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

2	0.97	10.05	10.05	103.70	-103.70	47.99	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	1.85	10.05	10.05	103.70	-103.70	68.88	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	2.65	10.05	10.05	103.70	-103.70	27.45	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	3.53	10.05	10.05	103.70	-103.70	-48.38	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.23	7.70	7.70	62.09	-62.09	-60.32	0.00	100.00	0.00	0.000000
2	1.19	7.70	7.70	62.09	-62.09	-14.56	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	2.05	7.70	7.70	62.09	-62.09	1.03	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	2.91	7.70	7.70	62.09	-62.09	-3.89	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	3.87	7.70	7.70	62.09	-62.09	-30.99	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.23	7.70	7.70	62.09	-62.09	-38.48	0.00	100.00	0.00	0.000000
2	1.19	7.70	7.70	62.09	-62.09	-1.45	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	2.05	7.70	7.70	62.09	-62.09	1.90	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	2.91	7.70	7.70	62.09	-62.09	-14.51	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	3.87	7.70	7.70	62.09	-62.09	-48.38	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.17	10.05	10.05	103.70	-103.70	44.49	0.00	0.40	0.00	0.000000
2	1.01	10.05	10.05	103.70	-103.70	-38.18	0.00	0.40	0.00	0.000000
3	1.85	10.05	10.05	103.70	-103.70	-65.58	0.00	0.40	0.00	0.000000
4	2.69	10.05	10.05	103.70	-103.70	-38.18	0.00	0.40	0.00	0.000000
5	3.53	10.05	10.05	103.70	-103.70	44.49	0.00	0.40	0.00	0.000000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.17	10.05	10.05	103.70	-103.70	-37.08	0.00	0.40	0.00	0.000000
2	0.97	10.05	10.05	103.70	-103.70	33.73	0.00	0.40	0.00	0.000000
3	1.85	10.05	10.05	103.70	-103.70	62.34	0.00	0.40	0.00	0.000000
4	2.65	10.05	10.05	103.70	-103.70	39.34	0.00	0.40	0.00	0.000000
5	3.53	10.05	10.05	103.70	-103.70	-37.08	0.00	0.40	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.23	7.70	7.70	62.09	-62.09	-44.49	0.00	0.40	0.00	0.000000
2	1.19	7.70	7.70	62.09	-62.09	-6.53	0.00	0.40	0.00	0.000000
3	2.05	7.70	7.70	62.09	-62.09	1.81	0.00	0.40	0.00	0.000000
4	2.91	7.70	7.70	62.09	-62.09	-9.01	0.00	0.40	0.00	0.000000
5	3.87	7.70	7.70	62.09	-62.09	-37.08	0.00	0.40	0.00	0.000000

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.23	7.70	7.70	62.09	-62.09	-44.49	0.00	0.40	0.00	0.000000
2	1.19	7.70	7.70	62.09	-62.09	-6.53	0.00	0.40	0.00	0.000000
3	2.05	7.70	7.70	62.09	-62.09	1.81	0.00	0.40	0.00	0.000000
4	2.91	7.70	7.70	62.09	-62.09	-9.01	0.00	0.40	0.00	0.000000
5	3.87	7.70	7.70	62.09	-62.09	-37.08	0.00	0.40	0.00	0.000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.17	10.05	10.05	103.70	-103.70	48.95	0.00	100.00	0.00	0.000000
2	1.01	10.05	10.05	103.70	-103.70	-47.08	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	1.85	10.05	10.05	103.70	-103.70	-78.87	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	2.69	10.05	10.05	103.70	-103.70	-47.08	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	3.53	10.05	10.05	103.70	-103.70	48.95	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.17	10.05	10.05	103.70	-103.70	-43.18	0.00	100.00	0.00	0.000000
2	0.97	10.05	10.05	103.70	-103.70	43.67	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	1.85	10.05	10.05	103.70	-103.70	78.88	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	2.65	10.05	10.05	103.70	-103.70	50.60	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	3.53	10.05	10.05	103.70	-103.70	-43.18	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.23	7.70	7.70	62.09	-62.09	-48.95	0.00	100.00	0.00	0.000000
2	1.19	7.70	7.70	62.09	-62.09	-9.35	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	2.05	7.70	7.70	62.09	-62.09	-0.73	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	2.91	7.70	7.70	62.09	-62.09	-12.58	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	3.87	7.70	7.70	62.09	-62.09	-43.18	0.00	100.00	0.00	0.000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.23	7.70	7.70	62.09	-62.09	-48.95	0.00	100.00	0.00	0.000000
2	1.19	7.70	7.70	62.09	-62.09	-9.35	0.00	100.00	0.00	0.000000
3	2.05	7.70	7.70	62.09	-62.09	-0.73	0.00	100.00	0.00	0.000000
4	2.91	7.70	7.70	62.09	-62.09	-12.58	0.00	100.00	0.00	0.000000
5	3.87	7.70	7.70	62.09	-62.09	-43.18	0.00	100.00	0.00	0.000000

5. VERIFICA DEI CORDOLI

5.1 Verifica a flessione

La verifica è stata condotta per il cordolo sottoposto ad urto per veicolo in svio, secondo quanto prescritto dal paragrafo 3.6.3.3.2 del DM 81/2008.

Si considera quindi una forza orizzontale pari a 100 kN, su un'impronta di 0,5 m, applicata a 1 m dalla testa del cordolo.

Le forze sollecitanti sono state diffuse, con angolo di 45°, fino al traverso dello scatolare. Le azioni alla base del cordolo risultano quindi le seguenti:

- Cordolo altezza 65 cm:
 - Forza orizzontale $F = 84.62$ kN/ml;
 - Momento sollecitante $M = 62.18$ kNm/ml.
- Cordolo altezza 35 cm:
 - Forza orizzontale $F = 85.59$ kN/ml;
 - Momento sollecitante $M = 51.67$ kNm/ml.

La verifica è stata effettuata su una sezione di 1 m e altezza 0.60 m, predisponendo un'armatura longitudinale pari a $\phi 12/20$.

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. The main window displays various input fields and tables for structural analysis. The 'Titolo' field is empty. The 'N° strati barre' is set to 2. The 'Tipo Sezione' is set to 'Rettan.re'. The 'P.to applicazione N' is set to 'Centro'. The 'Metodo di calcolo' is set to 'S.L.U.+' and 'Metodo n'. The 'Tipo flessione' is set to 'Retta'. The 'N° rett.' is set to 100. The 'Calcola MRd' and 'Dominio M-N' buttons are visible. The 'L₀' is set to 0 cm and 'Col. modello' is selected. The 'Precompresso' checkbox is unchecked.

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	60	1	5.65	5
			2	5.65	55

Sollecitazioni		Metodo n	
N _{Ed}	0	0	0
M _{Ed}	43.75	0	0
M _{xEd}	0	0	0
M _{yEd}	0	0	0

Materiali	
B450C	C25/30
ϵ_{su}	67.5 ‰
f_{yd}	391.3 N/mm ²
E_s	200.000 N/mm ²
E_s/E_c	15
ϵ_{syd}	1.957 ‰
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm ²
ϵ_{c2}	2 ‰
ϵ_{cu}	3.5 ‰
f_{cd}	14.17
f_{cc}/f_{cd}	0.8
$\sigma_{c,adm}$	9.75
τ_{co}	0.6
τ_{c1}	1.829

P.to applicazione N	
xN	0
yN	0

Tipo rottura	
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato	

Metodo di calcolo	
M_{Rd}	124.7 kN m
σ_c	-14.17 N/mm ²
σ_s	391.3 N/mm ²
ϵ_c	3.5 ‰
ϵ_s	52.24 ‰
d	55 cm
x	3.454
x/d	0.06279
δ	0.7

5.2 Verifica a taglio

Sezione	Altezza sezione [cm]	Armatura	α [°]	V_{Sd} [kN]	V_{Rd} [kN]	V_{Rsd} [kN]	V_{Rcd} [kN]	V_{Rd} [kN]	FS
Cordolo	60	$\phi 12/40 \times 50$	90	85.59	197.50	278.81	1226.11	278.81	1.50

Tabella 3 - Verifica al Taglio

Le verifiche risultano soddisfatte.

6. ANALISI E VERIFICA DELLE OPERE DI IMBOCCO E DI SOSTEGNO

6.1 Descrizione e geometria delle opere di sostegno

Le opere di imbocco al sottovia in oggetto sono realizzate mediante piastre di fondazione gettate in opera sulle quali si innesteranno i paramenti verticali costituiti da pannelli prefabbricati in cemento armato, solidarizzati tramite un cordolo di collegamento in testa. Le dimensioni e la forma, specifici per l'opera in parola, si evincono dagli elaborati grafici di progetto.

Il concio tipologico, comprendente piastra di fondazione e pannello in elevazione, ha una larghezza standard di 2,40 m o di 1,20 m, a seconda che l'altezza sia inferiore o superiore ai 6,00m. Nel primo caso il pannello presenta due contrafforti posizionati ad interasse 1,20 m, mentre nel secondo caso presenta un solo contrafforte in asse al pannello. Lo spessore del pannello è pari a 10 cm per i muri prefabbricati di altezza $\leq 3,50$ m, mentre è pari a 15 cm per altezze maggiori. In base alla tipologia di carico a cui i muri sono soggetti, vengono distinti in muri di controripa (MCR) e muri di sostegno (MS). Vengono inoltre calcolati distintamente due tipologie di muri MCR speciali relativi all'opera di sostegno denominata "muro lato Est".

Per l'opera in esame sono state calcolate le seguenti tipologie di muro, corrispondenti alle massime altezze dei seguenti intervalli, comprensive di cordolo in testata:

Muri prefabbricati

Altezza di calcolo [m]
2,00 (MS)
3,00 (MCR speciale)
3,50 (MCR)
3,50 (MCR speciale)
4,00 (MCR)
4,50 (MS)
5,00 (MCR)

Muri in opera

Altezza di calcolo [m]
2,00 (MCR in opera)
2,40 (MCR in opera)
3,00 (MCR in opera - muro ad U)
4,10 media (MCR in opera - muro ad U)

6.2 Materiali utilizzati

Per la descrizione dettagliata dei materiali utilizzati, si rimanda alla Relazione Materiali.

6.3 Parametri geotecnici e stratigrafia

Di seguito si riportano i parametri geotecnici fondamentali utilizzati per il calcolo delle strutture, relativi alle varie unità geologiche presenti lungo l'intero tracciato della SPV, distinti in terreno di riempimento e terreno di fondazione.

UNITA' GEOTECNICA AL3:

<i>Parametri</i>		<i>RILEVATO</i>	<i>RIEMPIMENTO</i>	<i>FONDAZIONE</i>
Peso di volume del terreno [kN/m ³]	γ	18,00	19,50	19,50
Peso di volume saturo del terreno [kN/m ³]	γ_s	18,00	19,50	19,50
Angolo di attrito interno [°]	ϕ	35,00	40,50	40,50
Angolo di attrito terreno-muro [°]	δ	23,33	27,00	40,50
Coesione [MPa]	c	0	0,001	0,001

6.4 Schematizzazione del modello di calcolo

6.4.1 Analisi dei carichi

Si riporta nel seguito una descrizione delle ipotesi per la valutazione delle azioni permanenti ed accidentali gravanti sull'opera in progetto. Tuttavia, la presenza di tali azioni sarà valutata nei vari casi, a seconda delle caratteristiche proprie dell'opera.

- Peso proprio struttura (g1) e carichi permanenti portati (g2)

Il peso proprio delle strutture è determinato automaticamente dal programma di calcolo, mentre eventuali ulteriori carichi permanenti agenti, sono applicati esplicitamente dopo apposito calcolo.

- Spinta del terreno (S)

Il calcolo della spinta del terreno viene eseguito mediante il metodo di Culmann, che adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb: cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea o spezzata (nel caso di terreno stratificato).

La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una

espressione in forma chiusa per il valore della spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo).

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima nel caso di spinta attiva e minima nel caso di spinta passiva.

Per determinare il punto di applicazione della spinta, i passi elementari su esposti vengono applicati discretizzando l'altezza del muro in tanti tratti di ampiezza dz . In corrispondenza di ogni ordinata z_i , si determina il cuneo di rottura e la spinta elementare S_i , ottenendo quindi la distribuzione della spinta $S(z)$ lungo l'altezza della parete.

Sulla base della distribuzione delle spinte lungo l'altezza della parete, è possibile determinare la pressione ad una generica profondità z , rispetto alla sommità della parete derivando l'espressione della spinta S rispetto alla z .

Noto quindi il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta. Inoltre dal diagramma delle pressioni è facile ricavare anche l'andamento delle sollecitazioni lungo la parete.

Per tenere invece conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

Il metodo di Mononobe-Okabe considera nell'equilibrio del cuneo spingente la forza di inerzia dovuta al sisma. Indicando con W il peso del cuneo e con C il coefficiente di intensità sismica la forza di inerzia valutata come:

$$F_i = W \cdot C$$

Indicando con S la spinta calcolata in condizioni statiche e con S_s la spinta totale in condizioni sismiche l'incremento di spinta è ottenuto come:

$$\Delta S = S - S_s$$

L'incremento di spinta viene applicato a 1/3 dell'altezza della parete stessa (diagramma triangolare con vertice in alto).

- Carichi accidentali (q_i, k)

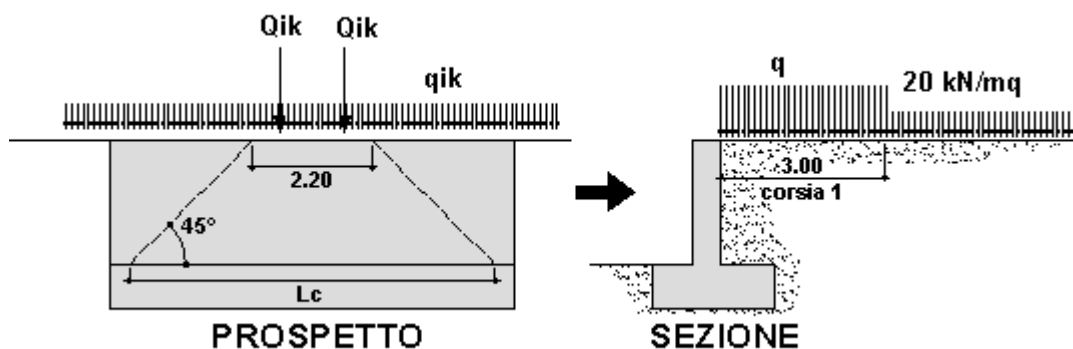
Si è verificato che un eventuale carico accidentale in cima alla scarpata, a tergo del muro, non influenza le sollecitazioni agenti sulla struttura. Per tale ragione esso non viene inserito nella modellazione.

- Azioni variabili da traffico

Le azioni variabili del traffico, comprensive degli effetti dinamici, sono costituite da carichi concentrati (Q_{ik}) e da carichi uniformemente distribuiti (q_{ik}). Poiché il calcolo dei muri viene effettuato considerando una sezione trasversale di lunghezza unitaria è necessario ripartire i carichi concentrati in direzione longitudinale.

A partire dall'impronta di 3 x 2.2 m prevista dalla normativa per il carico tandem si effettua una diffusione a 45° fino alla base del paramento ottenendo la lunghezza longitudinale (L_c) di muro collaborante per tale schema. Quindi, su ogni corsia, si applicherà un carico distribuito pari alla somma del carico q_{ik} e del Q_{ik} ripartito su una impronta di 3 x L_c .

In ogni caso, si assumerà un valore minimo del carico stradale pari a 20 kN/mq :



Schema di diffusione dei carichi mobili.

- Azione del vento

L'azione in questione non risulta dimensionante ai fini delle verifiche strutturali del muro, pertanto l'effetto indotto è stato trascurato nella modellazione della struttura. Tuttavia gli effetti torcenti generati dalla forza orizzontale equivalente del vento agente sulle barriere fonoassorbenti sono stati considerati per il dimensionamento del cordolo di testa del muro, laddove la barriera stessa è presente.

Il sito oggetto della progettazione delle suddette opere di sostegno ricade nella zona di riferimento 1 avente i seguenti parametri:

$$v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$$

$$a_0 = 1000 \text{ m}$$

$$k_a = 0,010 \text{ 1/s}$$

Nel caso in esame la velocità del vento è pari a :

$$v_b = v_{b,0} \text{ essendo } a_s < a_0$$

dove a_s è l'altitudine sul livello del mare

La velocità media del vento è data dall'espressione:

$$p = q_b C_e C_p C_d$$

dove :

q_b è la pressione cinetica di riferimento

C_e è il coefficiente di esposizione

C_p è il coefficiente di forma

C_d è il coefficiente dinamico

La pressione cinetica di riferimento è data dall'espressione

$$q_b = \frac{1}{2} \rho v_b^2$$

dove:

ρ è la densità dell'aria assunta pari a $1,25 \text{ kg/m}^3$

v_b è la velocità di riferimento del vento in m/s

Il coefficiente di esposizione C_e dipende dall'altezza z sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno, e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione e la sua espressione per $z \geq z_{\min}$ è la seguente:

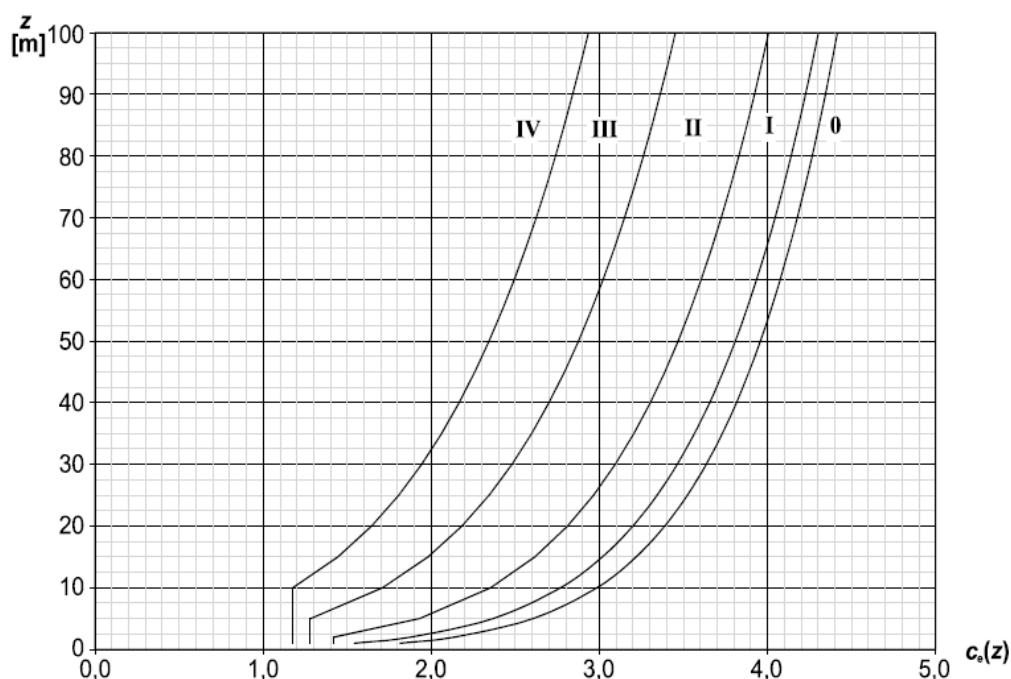
$$C_e(z) = k_r^2 C_t \ln(z/z_0) [7 + C_t \ln(z/z_0)]$$

dove:

k_r , Z_0 e Z_{min} sono tabellati in funzione della categoria del terreno

z è l'altezza massima dell'opera

Nel caso in questione, essendo la categoria di esposizione del sito la IV, risulta $K_r = 0,22$, $Z_{min} = 8,00m$ e $Z_0 = 0,30m$.



Andamento del coefficiente d'esposizione $C_e(z)$ con la quota (per $c_t = 1$)

Il coefficiente di topografia c_t è posto generalmente pari ad 1, sia per le zone pianeggianti sia per quelle ondulate, collinose e montane.

Il coefficiente dinamico c_d tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alla risposta dinamica della struttura. Esso può essere assunto cautelativamente pari ad 1.

Il coefficiente di forma c_p , coerentemente con quanto riportato nell'Eurocodice 1 parte 4, è assunto pari ad 1,2. Considerando che le barriere fonoassorbenti previste nella tratta in questione non superano mai i 4,00m di altezza, si ottengono le seguenti azioni da aggiungere in testa alle opere di sostegno:

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Velocità di riferimento v_b	25 m/s
Densità dell'aria ρ	1.25 kg/m ³
Pressione cinetica di riferimento q_b	391 N/m ²
k_r	0.22
z_0	0.30 m
z_{min}	8.00 m
Coefficiente di topografia c_t	1.00
Altezza della barriera z	4.00 m
Coefficiente di esposizione c_e	1.63
Coefficiente dinamico c_d	1.00
Coefficiente di forma c_p	1.2
Pressione del vento p	766 N/m ²

Forza dovuta alla pressione del vento	3 kN/m
Momento dovuto alla pressione del vento	6 kNm/m

- Dati sismici

Per il caso in esame si sono adottati i seguenti parametri sismici (con $\beta_m = 0,31$):

Comune di Bassano Del Grappa

Accelerazione al suolo	a_g	=	2,760 m/s ²
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F_0	=	2,393
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	T_c	=	0,314
Tipo di sottosuolo			B
Coefficiente stratigrafico	S_s	=	1,131
Coefficiente amplificazione topografico	S_T	=	1,000
Coefficiente di intensità sismica orizzontale	k_h	=	0,0986
Coefficiente di intensità sismica verticale	k_v	=	0,0493

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

• Azioni considerate nel calcolo

AZIONE	SI	NO
Peso proprio (g1)	X	
Carichi permanenti portati (g2)	X (MS)	
Spinta terreno (S)	X	
Carichi accidentali (qi,k)		X
Carichi da traffico	X (MS)	
Vento (q5)	X (MS)	
Sisma	X	

• Combinazioni di carico

Di seguito si riportano i coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU.

Tabella 5.1.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	γ_{e1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{e2}, \gamma_{e3}, \gamma_{e4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.
⁽²⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.
⁽³⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna
⁽⁴⁾ 1,20 per effetti locali

Di seguito si riportano invece i coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno.

Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1,0	1,0

Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo

Coefficiente	R2
γ_R	1.1

Le verifiche vengono condotte definendo diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definite per le azioni (A1 e A2) e per i parametri geotecnici (M1 e M2).

Nell'approccio 1 sono previste due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti: la prima combinazione è generalmente più severa nei confronti del dimensionamento strutturale delle opere a contatto con il terreno, mentre la seconda combinazione è generalmente più severa nei riguardi del dimensionamento geotecnico.

6.5 I codici di calcolo

6.5.1 Caratteristiche del software MAX10.20a

Per le analisi geotecniche e strutturali del muro di sostegno si è utilizzato il codice di calcolo **MAX[®] v.10.20a** della Aztec Informatica.

Il muro è stato schematizzato con elementi trave a sei gradi di libertà (due traslazioni ed una rotazione per nodo), mentre il terreno è stato schematizzato con una serie di molle distribuite lungo l'altezza del muro. Il procedimento iterativo di risoluzione del modello considera il comportamento non lineare del terreno, mentre agli altri elementi assegna un comportamento elastico lineare.

Le analisi geotecniche e strutturali dei muri in progetto hanno riguardato in particolare:

- Calcolo della spinta del terreno sul muro;
- Verifica a ribaltamento del muro;
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa;
- Verifica della stabilità globale;
- Verifica al carico limite;
- Calcolo delle sollecitazioni della fondazione, progetto delle armature e verifica dei materiali.

6.6 Verifiche

- Verifica al ribaltamento

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

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

- Verifica allo scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza.

La verifica a scorrimento risulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta_s \geq 1.0$ e quindi $(F_r / F_s) \geq \eta_s$

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

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta N la componente normale al piano di fondazione del carico

totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_r la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

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

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

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

- Verifica alla stabilità globale

Il software adotta per la verifica alla stabilità globale del complesso muro-terreno il metodo di Bishop. La verifica deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a 1.1.

È usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare, e la superficie di scorrimento è supposta circolare.

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:

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

dove il termine m è espresso da:

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

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

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

- Verifica al carico limite

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

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

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta_q \geq 1.0$

La formula di Vesic è analoga alla formula di Hansen. Cambia solo il fattore N_γ e l'espressione di alcuni coefficienti.

Di seguito sono riportate per intero tutte le espressioni.

Caso generale

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + qN_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo $\phi=0$

$$q_u = 5.14c(1+s_c+d_c-i_c-g_c-b_c) + q$$

I fattori che compaiono in queste espressioni sono espressi da:

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p \tan \phi$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi$$

Fattori di forma

$$\begin{aligned} \text{per } \phi=0 \quad s_c &= 0.2 \frac{B}{L} \\ \text{per } \phi>0 \quad s_c &= 1 + \frac{N_q}{N_c} \frac{B}{L} \end{aligned}$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \operatorname{tg} \phi$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

Fattori di profondità

Si definisce il parametro k come

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1$$

$$k = \operatorname{arctg} \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1$$

I vari coefficienti si esprimono come

$$\begin{aligned} \text{per } \phi=0 & \quad d_c = 0.4k \\ \text{per } \phi>0 & \quad d_c = 1 + 0.4k \end{aligned}$$

$$d_q = 1 + 2 \operatorname{tg} \phi (1 - \sin \phi)^2 k$$

$$d_\gamma = 1$$

Fattori di inclinazione del carico

Definito il parametro

$$m = \frac{2+B/L}{1+B/L}$$

$$\text{per } \phi = 0 \quad i_c = 1 - \frac{mH}{A_r C_a N_c}$$

$$\text{per } \phi > 0 \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$i_q = \left(1 - \frac{H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^m$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^{m+1}$$

Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

$$\text{per } \phi = 0 \quad b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi > 0 \quad b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$b_q = b_\gamma = (1 - \eta \text{tg} \phi)^2$$

Fattori di inclinazione del terreno

Indicando con β la pendenza del pendio i fattori g si ottengono dalle espressioni seguenti:

$$\text{per } \phi = 0 \quad g_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi > 0 \quad g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$g_q = g_\gamma = (1 - \text{tg} \beta)^2$$

- Verifiche allo SLU

Nel metodo semiprobabilistico agli stati limite, la sicurezza strutturale deve essere verificata tramite il confronto tra la resistenza e l'effetto delle azioni.

La verifica della sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi di resistenza si effettua con il metodo dei coefficienti parziali di sicurezza, espresso dalla equazione formale:

$$R_d > E_d$$

Essendo R_d la resistenza di progetto, valutata in base ai valori di progetto della resistenza dei materiali e ai valori nominali delle grandezze geometriche interessate, ed essendo E_d il valore di progetto dell'effetto delle azioni.

Nello specifico si verifica $M_{rd} > M_d$, per la pressoflessione, e $V_{rd} > V_d$ per il taglio, essendo M_{rd} e V_{rd} il momento e il taglio resistente, e M_d e V_d il taglio agente

- Verifiche allo SLE

Tensione massima di compressione del calcestruzzo nelle condizioni di esercizio

La massima tensione di compressione del calcestruzzo σ_c , deve rispettare la limitazione seguente:

- $\sigma_{c-max} \leq 0,60 f_{ck}$ per la combinazione caratteristica rara;
- $\sigma_{c-max} \leq 0,45 f_{ck}$ per la combinazione caratteristica quasi permanente.

Per la struttura in oggetto i limiti tensionali da considerare nelle verifiche sono pertanto:

C25/30

combinazione di carico rara: $\sigma_c < 15,00 \text{ N/mm}^2$

combinazione di carico quasi permanente: $\sigma_c < 11,25 \text{ N/mm}^2$

Tensione massima dell'acciaio in condizioni di esercizio

Per l'acciaio la tensione massima per effetto delle azioni dovute alla combinazione caratteristica deve rispettare la limitazione $\sigma_{s-max} \leq 0,80 f_{yk}$.

Essendo per l'acciaio tipo B450C $f_{yk}=450 \text{ N/mm}^2$, il limite tensionale da considerare nelle verifiche è pertanto: $\sigma_s < 360 \text{ N/mm}^2$.

6.7 Esame dei risultati

La presente relazione si completa mediante una serie di tabulati di calcolo redatti per ogni singola opera e consistenti nella verifica degli elementi strutturali costituenti il manufatto, differenziati per singola tipologia utilizzata.

6.7.1 Muro H=2,00m (MS)**Geometria muro e fondazione****Descrizione** **Muro a mensola in c.a.**

Altezza del paramento	2,00 [m]
Spessore in sommità	0,10 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,10 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	1,20 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,50 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1,10 [m]
Lunghezza totale fondazione	1,70 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,40 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Contrafforti prefabbricati

Altezza contrafforti	2,00 [m]
Spessore contrafforti	0,20 [m]
Larghezza in sommità	0,30 [m]
Larghezza alla base	0,30 [m]
Larghezza elemento	1,20 [m]
Numero contrafforti	1
Posizione :	Monte

Materiali utilizzati per la struttura

<i>Calcestruzzo</i>	
Peso specifico	25,000 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30,00 [MPa]
Modulo elastico E	31447,048 [MPa]
<i>Acciaio</i>	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	449,94 [MPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro*Simbologia adottata e sistema di riferimento*

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	11,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00 [°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,60 [m]

Descrizione terreni

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [MPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [MPa]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Rilevato	18,00	18,00	35.00	23.33	0,0000	0,0000
AL3 - Fondazione	19,50	19,50	40.50	40.50	0,0010	0,0000

Stratigrafia**Simbologia adottata**

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	2,40	0,00	7,61	0,00	Rilevato
2	3,00	0,00	17,03	0,00	AL3 - Fondazione

Condizioni di carico**Simbologia e convenzioni di segno adottate**

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
F_x	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]
F_y	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]
M	Momento espresso in [kNm]
X_i	Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X_f	Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q_i	Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kN/m]
Q_f	Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]
D / C	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Permanenti)

D	Profilo	$X_i=0,75$	$X_f=9,75$	$Q_i=4,0000$	$Q_f=4,0000$
---	---------	------------	------------	--------------	--------------

Condizione n° 2 (Mobili)

D	Profilo	$X_i=0,75$	$X_f=3,75$	$Q_i=41,2600$	$Q_f=41,2600$
D	Profilo	$X_i=3,75$	$X_f=6,75$	$Q_i=20,0000$	$Q_f=20,0000$
D	Profilo	$X_i=6,75$	$X_f=9,75$	$Q_i=20,0000$	$Q_f=20,0000$

Condizione n° 3 (Vento)

C	Paramento	$X=0,00$	$Y=0,00$	$F_x=3,0000$	$F_y=0,0000$	$M=6,0000$
---	-----------	----------	----------	--------------	--------------	------------

Descrizione combinazioni di carico**Simbologia adottata**

F/S	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Spinta terreno	SFAV	1,35	1.00	1,35
Permanenti	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanenti	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Permanenti	SFAV	1.10	1.00	1.10

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanenti	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,35	1.00	1,35
Permanenti	SFAV	1.35	1.00	1.35
Mobili	SFAV	1.50	1.00	1.50
Vento	SFAV	1.50	0.60	0.90

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanenti	SFAV	1.00	1.00	1.00
Mobili	SFAV	1.30	1.00	1.30
Vento	SFAV	1.30	0.60	0.78

Combinazione n° 7 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Permanenti	SFAV	1.10	1.00	1.10
Mobili	SFAV	1.50	1.00	1.50
Vento	SFAV	1.50	0.60	0.90

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanenti	SFAV	1.00	1.00	1.00
Mobili	SFAV	1.30	1.00	1.30
Vento	SFAV	1.30	0.60	0.78

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcoloCombinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,35	1.00	1,35
Permanenti	SFAV	1,35	1.00	1,35
Mobili	SFAV	1,50	0,75	1,12
Vento	SFAV	1,50	1.00	1,50

Combinazione n° 10 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanenti	SFAV	1,00	1.00	1,00
Mobili	SFAV	1,30	0,75	0,98
Vento	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Permanenti	SFAV	1,10	1.00	1,10
Mobili	SFAV	1,50	0,75	1,12
Vento	SFAV	1,50	1.00	1,50

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanenti	SFAV	1,00	1.00	1,00
Mobili	SFAV	1,30	0,75	0,98
Vento	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanenti	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanenti	SFAV	1,00	1.00	1,00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanenti	SFAV	1,00	1.00	1,00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanenti	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanenti	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanenti	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanenti	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanenti	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanenti	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Permanenti	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Permanenti	SFAV	1.00	1.00	1.00
Mobili	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 24 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Permanenti	SFAV	1.00	1.00	1.00

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Vento	SFAV	1.00	0.20	0.20
-------	------	------	------	------

Combinazione n° 25 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Permanenti	SFAV	1.00	1.00	1.00
Mobili	SFAV	1.00	1.00	1.00
Vento	SFAV	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 26 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Permanenti	SFAV	1.00	1.00	1.00
Vento	SFAV	1.00	1.00	1.00
Mobili	SFAV	1.00	0.75	0.75

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite***Impostazioni verifiche SLU***Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.60
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.60
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

 $w_1 = 0.20$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ Calcolo della portanza metodo di VesicCoefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00***Impostazioni avanzate***

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Simbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{QLIM}	CS_{STAB}
1	A1-M1 - [1]	--	4,82	--	42,68	--
2	A2-M2 - [1]	--	3,89	--	17,84	--
3	EQU - [1]	--	--	4,20	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	2,91
5	A1-M1 - [2]	--	2,20	--	9,44	--
6	A2-M2 - [2]	--	1,58	--	2,93	--
7	EQU - [2]	--	--	1,51	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1,61
9	A1-M1 - [3]	--	2,34	--	9,96	--
10	A2-M2 - [3]	--	1,72	--	3,36	--
11	EQU - [3]	--	--	1,44	--	--
12	STAB - [3]	--	--	--	--	1,74
13	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	3,66	--	32,43	--
14	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	3,71	--	31,19	--
15	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	2,46	--	10,17	--
16	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	2,44	--	10,53	--
17	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2,74	--	--
18	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	3,07	--	--
19	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2,23
20	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2,18
21	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	3,71	--	31,19	--
22	SLEQ - [1]	--	6,34	--	52,33	--
23	SLEF - [1]	--	3,38	--	25,35	--
24	SLEF - [1]	--	6,08	--	49,23	--
25	SLER - [1]	--	2,86	--	17,35	--
26	SLER - [1]	--	3,07	--	18,68	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta

metodo di Culmann

Calcolo del carico limite

metodo di Vesic

Calcolo della stabilità globale

metodo di Bishop

Calcolo della spinta in condizioni di

Spinta attiva

Sisma**Identificazione del sito**

Latitudine

45.744601

Longitudine

11.655490

Comune

Marostica

Provincia

Vicenza

Regione

Veneto

Punti di interpolazione del reticolo

11407 - 11408 - 11186 - 11185

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo**Tipo di opera**

Tipo di costruzione	Opera di importanza strategica
Vita nominale	100 anni
Classe d'uso	IV - Opere strategiche ed industrie molto
pericolose	
Vita di riferimento	200 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.76 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.13
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.31
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 9.86$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 4.93$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	1.19 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.48$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.74$
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico

Partecipazione spinta passiva (percento)	50,0
Lunghezza del muro	1,20 [m]

Peso muro	22,0000 [kN]
Baricentro del muro	X=0,18 Y=-1,93

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 1,10	Y = -2,40
Punto superiore superficie di spinta	X = 1,10	Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	2,40 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]	

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
 Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]
 Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,05	0,0317	0,1657	1,2666	6,5819
3	0,10	0,1264	0,6535	2,5175	12,8797
4	0,15	0,2832	1,4490	3,7526	18,8934
5	0,20	0,5014	2,5381	4,9719	24,6230
6	0,25	0,7801	3,9065	6,1754	30,0685
7	0,30	1,1187	5,5402	7,3631	35,2299
8	0,35	1,5162	7,4248	8,5351	40,1071
9	0,40	1,9719	9,5462	9,6913	44,7003
10	0,45	2,4851	11,8901	10,8317	49,0093
11	0,50	3,0548	14,4423	11,9563	53,0342

Inviluppo combinazioni SLE

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,05	0,0292	0,1031	1,1695	4,1016
3	0,10	0,1169	0,4079	2,3369	8,0662
4	0,15	0,2629	0,9074	3,5022	11,8939
5	0,20	0,4671	1,5950	4,6655	15,5846
6	0,25	0,7294	2,4636	5,8267	19,1384
7	0,30	1,0497	3,5065	6,9859	22,5552
8	0,35	1,4280	4,7169	8,1429	25,8351
9	0,40	1,8640	6,0878	9,2980	28,9780
10	0,45	2,3577	7,6124	10,4509	31,9840
11	0,50	2,9091	9,2839	11,6018	34,8531

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,11	-0,7615	-0,0767	-13,8288	-1,3775
3	0,22	-3,0137	-0,2991	-26,9428	-2,6478
4	0,33	-6,6499	-0,6553	-38,9928	-3,8109
5	0,44	-11,2806	-1,1174	-43,9226	-4,5068
6	0,55	-16,2604	-1,6421	-46,4425	-5,0155
7	0,66	-21,4589	-2,2169	-48,2351	-5,4170
8	0,77	-26,7590	-2,8299	-49,5447	-5,7113
9	0,88	-32,0437	-3,4695	-49,6546	-5,8984
10	0,99	-37,1959	-4,1237	-48,5647	-5,9783
11	1,10	-42,0985	-4,7808	-46,2750	-5,9510

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,11	-0,4675	-0,0379	-8,3897	-0,6874
3	0,22	-1,8214	-0,1509	-16,1165	-1,3648
4	0,33	-3,9888	-0,3378	-23,1806	-2,0322
5	0,44	-6,7135	-0,5814	-25,5084	-2,3296
6	0,55	-9,5673	-0,8491	-26,2682	-2,5370
7	0,66	-12,4682	-1,1391	-26,5433	-2,7344
8	0,77	-15,3434	-1,4503	-26,4291	-2,9218
9	0,88	-18,1198	-1,7816	-25,6007	-3,0992
10	0,99	-20,7246	-2,1318	-24,0582	-3,2666
11	1,10	-23,1239	-2,4999	-21,8014	-3,4240

Inviluppo sollecitazioni contrafforte

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in [kNm]
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	10,8000	0,0000	5,4000
2	0,10	0,3108	0,3141	0,0004	11,3404	0,0313	5,4327

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

3	0,20	0,6432	0,6565	0,0059	11,8859	0,1251	5,5309
4	0,30	0,9971	1,0270	0,0231	12,4431	0,2815	5,6945
5	0,40	1,3727	1,4258	0,0581	13,0185	0,5004	5,9235
6	0,50	1,7698	1,8529	0,1168	13,6187	0,7819	6,2180
7	0,60	2,1885	2,3081	0,2057	14,2502	1,1259	6,5779
8	0,70	2,6288	2,9832	0,3311	14,9195	1,5324	7,0213
9	0,80	3,0907	3,8117	0,4992	15,6379	2,0016	8,1325
10	0,90	3,5760	4,7190	0,7163	16,4408	2,5386	9,6024
11	1,00	4,0998	5,6906	0,9903	17,3715	3,1871	11,2313
12	1,10	4,6638	6,7172	1,3333	18,4515	3,9363	12,9980
13	1,20	5,2527	7,7918	1,7554	19,6960	4,7266	14,9551
14	1,30	5,8645	8,9888	2,2634	21,1180	5,6126	17,3243
15	1,40	6,4989	10,2794	2,8638	22,7295	6,5613	19,8066
16	1,50	7,1556	11,6191	3,5633	24,5414	7,5721	22,3936
17	1,60	7,8347	13,0046	4,3683	26,5639	8,6443	25,0786
18	1,70	8,5358	14,4330	5,2852	28,8063	9,7776	27,8561
19	1,80	9,2589	15,9020	6,3037	31,2779	10,9717	30,7217
20	1,90	10,0040	17,4099	7,4367	33,9873	12,2264	33,6720
21	2,00	10,7674	18,9495	8,6968	36,9428	13,5317	36,6913

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	7,2000	0,0000	3,6000
2	0,10	0,3105	0,3105	0,0003	7,5603	0,0242	3,6242
3	0,20	0,6418	0,6418	0,0044	7,9244	0,0969	3,6969
4	0,30	0,9941	0,9941	0,0171	8,2971	0,2181	3,8181
5	0,40	1,3673	1,3673	0,0433	8,6833	0,3878	3,9878
6	0,50	1,7614	1,7614	0,0879	9,0879	0,6059	4,2059
7	0,60	2,1764	2,1764	0,1557	9,5157	0,8725	4,4725
8	0,70	2,6123	2,6258	0,2515	9,9715	1,1876	4,7922
9	0,80	3,0691	3,1940	0,3802	10,4617	1,5512	5,2697
10	0,90	3,5469	3,9190	0,5466	11,0091	1,9632	6,0888
11	1,00	4,0456	4,7286	0,7556	11,6459	2,4239	7,1060
12	1,10	4,5700	5,5933	1,0121	12,3877	2,9442	8,2334
13	1,20	5,1376	6,5055	1,3233	13,2451	3,5646	9,4576
14	1,30	5,7388	7,4598	1,6992	14,2275	4,2628	10,7687
15	1,40	6,3621	8,4523	2,1463	15,3432	5,0123	12,1594
16	1,50	7,0072	9,4799	2,6699	16,6002	5,8123	13,7046
17	1,60	7,6739	10,5401	3,2749	18,0057	6,6625	15,4671
18	1,70	8,3621	11,6312	3,9663	19,5665	7,5624	17,3009
19	1,80	9,0717	12,7515	4,7491	21,2892	8,5120	19,2027
20	1,90	9,8026	13,9000	5,6283	23,1802	9,5109	21,1696
21	2,00	10,5513	15,0713	6,6088	25,2453	10,5511	23,1897

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	5,65	0,00	0,00	1000,00	146,50	--	--
2	0,05	100, 40	7,70	5,65	0,00	77,03	464,81	146,50	--	--
3	0,10	100, 40	7,70	5,65	0,00	77,03	117,89	146,50	--	--
4	0,15	100, 40	7,70	5,65	0,00	77,03	53,16	146,50	--	--
5	0,20	100, 40	7,70	5,65	0,00	77,03	30,35	146,50	--	--
6	0,25	100, 40	7,70	5,65	0,00	77,03	19,72	146,50	--	--
7	0,30	100, 40	7,70	5,65	0,00	77,03	13,90	146,50	--	--
8	0,35	100, 40	7,70	5,65	0,00	77,03	10,38	146,50	--	--
9	0,40	100, 40	7,70	5,65	0,00	77,03	8,07	146,50	--	--
10	0,45	100, 40	7,70	5,65	0,00	77,03	6,48	146,50	--	--
11	0,50	100, 40	7,70	5,65	0,00	77,03	5,33	146,50	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 40	7,70	5,65	0,000	0,000	0,000	0,000
13	0,05	100, 40	7,70	5,65	0,008	0,013	0,543	-0,048
14	0,10	100, 40	7,70	5,65	0,032	0,026	2,148	-0,191
15	0,15	100, 40	7,70	5,65	0,072	0,039	4,779	-0,426
16	0,20	100, 40	7,70	5,65	0,126	0,051	8,400	-0,749
17	0,25	100, 40	7,70	5,65	0,195	0,063	12,975	-1,156
18	0,30	100, 40	7,70	5,65	0,277	0,074	18,468	-1,646
19	0,35	100, 40	7,70	5,65	0,373	0,084	24,843	-2,214
20	0,40	100, 40	7,70	5,65	0,481	0,095	32,063	-2,857
21	0,45	100, 40	7,70	5,65	0,602	0,105	40,093	-3,573
22	0,50	100, 40	7,70	5,65	0,734	0,114	48,896	-4,357

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	5,65	0,00	0,00	1000,00	146,50	--	--
2	0,11	100, 40	7,70	5,65	0,00	-103,62	136,07	146,50	--	--
3	0,22	100, 40	7,70	5,65	0,00	-103,62	34,38	146,50	--	--
4	0,33	100, 40	7,70	5,65	0,00	-103,62	15,58	146,50	--	--
5	0,44	100, 40	7,70	5,65	0,00	-103,62	9,19	146,50	--	--
6	0,55	100, 40	7,70	5,65	0,00	-103,62	6,37	146,50	--	--
7	0,66	100, 40	7,70	5,65	0,00	-103,62	4,83	146,50	--	--
8	0,77	100, 40	7,70	5,65	0,00	-103,62	3,87	146,50	--	--
9	0,88	100, 40	7,70	5,65	0,00	-103,62	3,23	146,50	--	--
10	0,99	100, 40	7,70	5,65	0,00	-103,62	2,79	146,50	--	--
11	1,10	100, 40	7,70	5,65	0,00	-103,62	2,46	146,50	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 40	7,70	5,65	0,000	0,000	0,000	0,000
13	0,11	100, 40	7,70	5,65	0,033	-0,027	-0,238	1,824
14	0,22	100, 40	7,70	5,65	0,129	-0,053	-0,926	7,107
15	0,33	100, 40	7,70	5,65	0,282	-0,076	-2,028	15,563
16	0,44	100, 40	7,70	5,65	0,474	-0,083	-3,413	26,194
17	0,55	100, 40	7,70	5,65	0,676	-0,086	-4,863	37,328
18	0,66	100, 40	7,70	5,65	0,881	-0,087	-6,338	48,646
19	0,77	100, 40	7,70	5,65	1,084	-0,086	-7,800	59,864

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

20	0,88	100, 40	7,70	5,65	1,280	-0,084	-9,211	70,697
21	0,99	100, 40	7,70	5,65	1,464	-0,079	-10,535	80,860
22	1,10	100, 40	7,70	5,65	1,633	-0,071	-11,755	90,221

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del contrafforte

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [MPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [MPa]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	20, 40	9,36	3,58	0,00	0,00	11,85	150,81	127,44
2	0,10	20, 40	9,36	3,58	3,55	-2,95	11,31	150,85	127,44
3	0,20	20, 40	9,36	3,58	7,10	-21,26	10,82	150,90	127,44
4	0,30	20, 40	9,36	3,58	10,64	-51,66	10,36	150,95	127,44
5	0,40	20, 40	9,36	3,58	14,15	-89,05	9,92	151,01	127,44
6	0,50	20, 40	9,36	3,58	17,62	-126,70	9,51	151,06	127,44
7	0,60	20, 40	9,36	3,58	21,02	-129,79	9,11	151,13	127,44
8	0,70	20, 40	9,36	3,58	24,41	-130,09	8,72	151,20	127,44
9	0,80	20, 40	9,36	3,58	28,40	-130,43	8,34	151,27	127,44
10	0,90	20, 40	9,36	3,58	33,54	-130,87	7,96	151,34	127,44
11	1,00	20, 40	9,36	3,58	38,85	-131,33	7,56	151,42	127,44
12	1,10	20, 40	9,36	3,58	43,77	-131,76	7,14	151,51	127,44
13	1,20	20, 40	9,36	3,58	48,17	-132,14	6,71	151,60	127,44
14	1,30	20, 40	9,36	3,58	51,96	-132,46	6,27	151,70	127,44
15	1,40	20, 40	10,90	3,58	63,63	-153,28	6,74	151,80	127,44
16	1,50	20, 40	10,90	3,58	66,50	-153,52	6,26	151,91	127,44
17	1,60	20, 40	10,90	3,58	67,70	-153,62	5,79	152,02	127,44
18	1,70	20, 40	10,90	3,58	67,99	-153,64	5,34	152,13	127,44
19	1,80	20, 40	10,90	3,58	67,82	-153,63	4,92	152,25	127,44
20	1,90	20, 40	12,44	3,58	76,21	-173,94	5,13	152,38	127,44
21	2,00	20, 40	12,44	3,58	75,28	-173,86	4,72	152,50	127,44

nviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	20, 40	9,36	3,58	0,432	0,056	23,098	-3,199
2	0,10	20, 40	9,36	3,58	0,456	0,056	24,175	-3,395
3	0,20	20, 40	9,36	3,58	0,480	0,057	25,260	-3,594
4	0,30	20, 40	9,36	3,58	0,505	0,059	26,367	-3,800
5	0,40	20, 40	9,36	3,58	0,530	0,062	27,513	-4,013
6	0,50	20, 40	9,36	3,58	0,557	0,065	28,712	-4,237
7	0,60	20, 40	9,36	3,58	0,585	0,069	29,981	-4,474
8	0,70	20, 40	9,36	3,58	0,615	0,074	31,334	-4,725
9	0,80	20, 40	9,36	3,58	0,648	0,081	32,781	-4,999
10	0,90	20, 40	9,36	3,58	0,685	0,094	34,375	-5,314
11	1,00	20, 40	9,36	3,58	0,728	0,110	36,235	-5,679
12	1,10	20, 40	9,36	3,58	0,777	0,127	38,420	-6,094
13	1,20	20, 40	9,36	3,58	0,834	0,146	40,966	-6,566

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

14	1,30	20,40	9,36	3,58	0,898	0,166	43,904	-7,097
15	1,40	20,40	10,90	3,58	0,915	0,188	40,849	-7,658
16	1,50	20,40	10,90	3,58	0,991	0,211	44,138	-8,314
17	1,60	20,40	10,90	3,58	1,077	0,239	47,831	-9,039
18	1,70	20,40	10,90	3,58	1,171	0,267	51,948	-9,837
19	1,80	20,40	10,90	3,58	1,274	0,296	56,508	-10,710
20	1,90	20,40	12,44	3,58	1,319	0,327	54,238	-11,563
21	2,00	20,40	12,44	3,58	1,436	0,358	59,084	-12,586

Verifiche a fessurazioneCombinazione n° 22

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione contrafforte prefabbricato

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	9,36	3,58	-10,12	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,10	9,36	3,58	-10,12	0,00	0,0000	0,00	0,000
3	0,20	9,36	3,58	-10,12	0,00	0,0000	0,00	0,000
4	0,30	9,36	3,58	-10,12	-0,02	0,0000	0,00	0,000
5	0,40	9,36	3,58	-10,12	-0,04	0,0000	0,00	0,000
6	0,50	9,36	3,58	-10,12	-0,09	0,0000	0,00	0,000
7	0,60	9,36	3,58	-10,12	-0,16	0,0000	0,00	0,000
8	0,70	9,36	3,58	-10,12	-0,25	0,0000	0,00	0,000
9	0,80	9,36	3,58	-10,12	-0,38	0,0000	0,00	0,000
10	0,90	9,36	3,58	-10,12	-0,55	0,0000	0,00	0,000
11	1,00	9,36	3,58	-10,12	-0,76	0,0000	0,00	0,000
12	1,10	9,36	3,58	-10,12	-1,01	0,0000	0,00	0,000
13	1,20	9,36	3,58	-10,12	-1,32	0,0000	0,00	0,000
14	1,30	9,36	3,58	-10,12	-1,70	0,0000	0,00	0,000
15	1,40	10,90	3,58	-10,58	-2,15	0,0000	0,00	0,000
16	1,50	10,90	3,58	-10,58	-2,67	0,0000	0,00	0,000
17	1,60	10,90	3,58	-10,58	-3,27	0,0000	0,00	0,000
18	1,70	10,90	3,58	-10,58	-3,97	0,0000	0,00	0,000
19	1,80	10,90	3,58	-10,58	-4,75	0,0000	0,00	0,000
20	1,90	12,44	3,58	-11,04	-5,63	0,0000	0,00	0,000
21	2,00	12,44	3,58	-11,04	-6,61	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,60	7,70	5,65	-37,97	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,55	7,70	5,65	37,46	0,03	0,0000	0,00	0,000
3	-0,50	7,70	5,65	37,46	0,12	0,0000	0,00	0,000
4	-0,45	7,70	5,65	37,46	0,26	0,0000	0,00	0,000
5	-0,40	7,70	5,65	37,46	0,47	0,0000	0,00	0,000
6	-0,35	7,70	5,65	37,46	0,73	0,0000	0,00	0,000
7	-0,30	7,70	5,65	37,46	1,05	0,0000	0,00	0,000
8	-0,25	7,70	5,65	37,46	1,43	0,0000	0,00	0,000
9	-0,20	7,70	5,65	37,46	1,86	0,0000	0,00	0,000
10	-0,15	7,70	5,65	37,46	2,36	0,0000	0,00	0,000
11	-0,10	7,70	5,65	37,46	2,91	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	7,70	5,65	-37,97	-2,50	0,0000	0,00	0,000
13	0,11	7,70	5,65	-37,97	-2,13	0,0000	0,00	0,000

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

14	0,22	7,70	5,65	-37,97	-1,78	0,0000	0,00	0,000
15	0,33	7,70	5,65	-37,97	-1,45	0,0000	0,00	0,000
16	0,44	7,70	5,65	-37,97	-1,14	0,0000	0,00	0,000
17	0,55	7,70	5,65	-37,97	-0,85	0,0000	0,00	0,000
18	0,66	7,70	5,65	-37,97	-0,58	0,0000	0,00	0,000
19	0,77	7,70	5,65	-37,97	-0,34	0,0000	0,00	0,000
20	0,88	7,70	5,65	-37,97	-0,15	0,0000	0,00	0,000
21	0,99	7,70	5,65	-37,97	-0,04	0,0000	0,00	0,000
22	1,10	7,70	5,65	-37,97	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 23

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione contrafforte prefabbricato

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	9,36	3,58	-10,12	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,10	9,36	3,58	-10,12	0,00	0,0000	0,00	0,000
3	0,20	9,36	3,58	-10,12	0,00	0,0000	0,00	0,000
4	0,30	9,36	3,58	-10,12	-0,02	0,0000	0,00	0,000
5	0,40	9,36	3,58	-10,12	-0,04	0,0000	0,00	0,000
6	0,50	9,36	3,58	-10,12	-0,09	0,0000	0,00	0,000
7	0,60	9,36	3,58	-10,12	-0,16	0,0000	0,00	0,000
8	0,70	9,36	3,58	-10,12	-0,25	0,0000	0,00	0,000
9	0,80	9,36	3,58	-10,12	-0,38	0,0000	0,00	0,000
10	0,90	9,36	3,58	-10,12	-0,57	0,0000	0,00	0,000
11	1,00	9,36	3,58	-10,12	-0,85	0,0000	0,00	0,000
12	1,10	9,36	3,58	-10,12	-1,23	0,0000	0,00	0,000
13	1,20	9,36	3,58	-10,12	-1,73	0,0000	0,00	0,000
14	1,30	9,36	3,58	-10,12	-2,35	0,0000	0,00	0,000
15	1,40	10,90	3,58	-10,58	-3,10	0,0000	0,00	0,000
16	1,50	10,90	3,58	-10,58	-4,00	0,0000	0,00	0,000
17	1,60	10,90	3,58	-10,58	-5,05	0,0000	0,00	0,000
18	1,70	10,90	3,58	-10,58	-6,25	0,0000	0,00	0,000
19	1,80	10,90	3,58	-10,58	-7,61	0,0000	0,00	0,000
20	1,90	12,44	3,58	-11,04	-9,14	0,0000	0,00	0,000
21	2,00	12,44	3,58	-11,04	-10,85	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,60	7,70	5,65	-37,97	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,55	7,70	5,65	37,46	0,07	0,0000	0,00	0,000
3	-0,50	7,70	5,65	37,46	0,28	0,0000	0,00	0,000
4	-0,45	7,70	5,65	37,46	0,62	0,0000	0,00	0,000
5	-0,40	7,70	5,65	37,46	1,09	0,0000	0,00	0,000
6	-0,35	7,70	5,65	37,46	1,68	0,0000	0,00	0,000
7	-0,30	7,70	5,65	37,46	2,40	0,0000	0,00	0,000
8	-0,25	7,70	5,65	37,46	3,24	0,0000	0,00	0,000
9	-0,20	7,70	5,65	37,46	4,20	0,0000	0,00	0,000
10	-0,15	7,70	5,65	37,46	5,27	0,0000	0,00	0,000
11	-0,10	7,70	5,65	37,46	6,45	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	7,70	5,65	-37,97	-13,70	0,0000	0,00	0,000
13	0,11	7,70	5,65	-37,97	-12,38	0,0000	0,00	0,000
14	0,22	7,70	5,65	-37,97	-10,91	0,0000	0,00	0,000

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

15	0,33	7,70	5,65	-37,97	-9,32	0,0000	0,00	0,000
16	0,44	7,70	5,65	-37,97	-7,65	0,0000	0,00	0,000
17	0,55	7,70	5,65	-37,97	-5,92	0,0000	0,00	0,000
18	0,66	7,70	5,65	-37,97	-4,19	0,0000	0,00	0,000
19	0,77	7,70	5,65	-37,97	-2,49	0,0000	0,00	0,000
20	0,88	7,70	5,65	-37,97	-1,13	0,0000	0,00	0,000
21	0,99	7,70	5,65	-37,97	-0,29	0,0000	0,00	0,000
22	1,10	7,70	5,65	-37,97	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 24

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione contrafforte prefabbricato

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	9,36	3,58	-10,12	-1,44	0,0000	0,00	0,000
2	0,10	9,36	3,58	-10,12	-1,51	0,0000	0,00	0,000
3	0,20	9,36	3,58	-10,12	-1,59	0,0000	0,00	0,000
4	0,30	9,36	3,58	-10,12	-1,67	0,0000	0,00	0,000
5	0,40	9,36	3,58	-10,12	-1,77	0,0000	0,00	0,000
6	0,50	9,36	3,58	-10,12	-1,89	0,0000	0,00	0,000
7	0,60	9,36	3,58	-10,12	-2,03	0,0000	0,00	0,000
8	0,70	9,36	3,58	-10,12	-2,20	0,0000	0,00	0,000
9	0,80	9,36	3,58	-10,12	-2,40	0,0000	0,00	0,000
10	0,90	9,36	3,58	-10,12	-2,63	0,0000	0,00	0,000
11	1,00	9,36	3,58	-10,12	-2,92	0,0000	0,00	0,000
12	1,10	9,36	3,58	-10,12	-3,24	0,0000	0,00	0,000
13	1,20	9,36	3,58	-10,12	-3,63	0,0000	0,00	0,000
14	1,30	9,36	3,58	-10,12	-4,08	0,0000	0,00	0,000
15	1,40	10,90	3,58	-10,58	-4,59	0,0000	0,00	0,000
16	1,50	10,90	3,58	-10,58	-5,19	0,0000	0,00	0,000
17	1,60	10,90	3,58	-10,58	-5,87	0,0000	0,00	0,000
18	1,70	10,90	3,58	-10,58	-6,63	0,0000	0,00	0,000
19	1,80	10,90	3,58	-10,58	-7,49	0,0000	0,00	0,000
20	1,90	12,44	3,58	-11,04	-8,44	0,0000	0,00	0,000
21	2,00	12,44	3,58	-11,04	-9,49	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,60	7,70	5,65	-37,97	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,55	7,70	5,65	37,46	0,04	0,0000	0,00	0,000
3	-0,50	7,70	5,65	37,46	0,14	0,0000	0,00	0,000
4	-0,45	7,70	5,65	37,46	0,32	0,0000	0,00	0,000
5	-0,40	7,70	5,65	37,46	0,57	0,0000	0,00	0,000
6	-0,35	7,70	5,65	37,46	0,88	0,0000	0,00	0,000
7	-0,30	7,70	5,65	37,46	1,27	0,0000	0,00	0,000
8	-0,25	7,70	5,65	37,46	1,72	0,0000	0,00	0,000
9	-0,20	7,70	5,65	37,46	2,23	0,0000	0,00	0,000
10	-0,15	7,70	5,65	37,46	2,81	0,0000	0,00	0,000
11	-0,10	7,70	5,65	37,46	3,46	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	7,70	5,65	-37,97	-4,39	0,0000	0,00	0,000
13	0,11	7,70	5,65	-37,97	-3,77	0,0000	0,00	0,000
14	0,22	7,70	5,65	-37,97	-3,17	0,0000	0,00	0,000
15	0,33	7,70	5,65	-37,97	-2,58	0,0000	0,00	0,000

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

16	0,44	7,70	5,65	-37,97	-2,02	0,0000	0,00	0,000
17	0,55	7,70	5,65	-37,97	-1,50	0,0000	0,00	0,000
18	0,66	7,70	5,65	-37,97	-1,02	0,0000	0,00	0,000
19	0,77	7,70	5,65	-37,97	-0,60	0,0000	0,00	0,000
20	0,88	7,70	5,65	-37,97	-0,27	0,0000	0,00	0,000
21	0,99	7,70	5,65	-37,97	-0,07	0,0000	0,00	0,000
22	1,10	7,70	5,65	-37,97	0,00	0,0000	0,00	0,000

6.7.2 Muro H=3,00m (MCR speciale)

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	3,00 [m]
Spessore in sommità	0,10 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,10 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	1,20 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	1,20 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	0,40 [m]
Lunghezza totale fondazione	1,70 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,50 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Contrafforti prefabbricati

Altezza contrafforti	3,00 [m]
Spessore contrafforti	0,20 [m]
Larghezza in sommità	0,30 [m]
Larghezza alla base	0,30 [m]
Larghezza elemento	1,20 [m]
Numero contrafforti	1
Posizione :	Monte

Materiali utilizzati per la struttura

<i>Calcestruzzo</i>	
Peso specifico	25,000 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30,00 [MPa]
Modulo elastico E	31447,048 [MPa]
<i>Acciaio</i>	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	449,94 [MPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto
 X ascissa del punto espressa in [m]
 Y ordinata del punto espressa in [m]
 A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	1,40	0,00	0,00
2	9,72	5,00	31,00
3	20,00	5,00	0,00

Terreno a valle del muro

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,60	[m]

Descrizione terreni*Simbologia adottata*

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [MPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [MPa]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Rilevato	18,00	18,00	35.00	23.33	0,0000	0,0000
AL3 - Paramento	19,50	19,50	40.50	27.00	0,0010	0,0000
AL3 - Fondazione	19,50	19,50	40.50	40.50	0,0010	0,0000

Stratigrafia*Simbologia adottata*

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	0,10	0,00	7,61	0,00	AL3 - Fondazione
2	7,00	0,00	18,57	0,00	AL3 - Fondazione

Terreno di riempimento AL3 - Paramento

Descrizione combinazioni di carico*Simbologia adottata*

F/S	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,35	1.00	1,35

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 9 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 10 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 11 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 13 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 14 - Frequente (SLE)

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 15 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite**Impostazioni verifiche SLU**Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.60
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.60
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

 $w_1 = 0.20$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$

E.C. 2

Metodo di calcolo aperture delle fessure

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ Calcolo della portanza metodo di VesicCoefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00**Impostazioni avanzate**

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolatiSimbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C **Tipo****Sisma****CS_{SCO}****CS_{RIB}****CS_{qlim}****CS_{stab}**

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

1	A1-M1 - [1]	--	3,98	--	33,51	--
2	A2-M2 - [1]	--	2,72	--	13,33	--
3	EQU - [1]	--	--	3,12	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1,97
5	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	3,00	--	27,93	--
6	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	3,00	--	26,96	--
7	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,52	--	4,34	--
8	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,51	--	4,33	--
9	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2,10	--	--
10	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2,21	--	--
11	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,66
12	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,64
13	SLEQ - [1]	--	5,33	--	40,95	--
14	SLEF - [1]	--	5,33	--	40,95	--
15	SLER - [1]	--	5,33	--	40,95	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta

metodo di Culmann

Calcolo del carico limite

metodo di Vesic

Calcolo della stabilità globale

metodo di Bishop

Calcolo della spinta in condizioni di

Spinta attiva

Sisma**Identificazione del sito**

Latitudine

45.744601

Longitudine

11.655490

Comune

Marostica

Provincia

Vicenza

Regione

Veneto

Punti di interpolazione del reticolo

11407 - 11408 - 11186 - 11185

Tipo di opera

Tipo di costruzione

Opera di importanza strategica

Vita nominale

100 anni

Classe d'uso

IV - Opere strategiche ed industrie molto

pericolose

Vita di riferimento

200 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g

2.76 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.13

Coefficiente di amplificazione topografica (St)

1.00

Coefficiente riduzione (β_m)

0.31

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale

0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)

$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 9.86$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

$k_v=0.50 * k_h = 4.93$

Combinazioni SLE

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Accelerazione al suolo a_g	1.19 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.48$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.74$
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	50,0
Lunghezza del muro	1,20 [m]
Peso muro	28,7500 [kN]
Baricentro del muro	X=-0,35 Y=-2,79
<u>Superficie di spinta</u>	
Punto inferiore superficie di spinta	X = 0,40 Y = -3,50
Punto superiore superficie di spinta	X = 0,40 Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	3,50 [m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
 Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]
 Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,12	0,0749	0,4949	1,2905	8,1610
3	0,24	0,3197	1,9377	2,8302	15,7983
4	0,36	0,7642	4,2655	4,6190	22,9120
5	0,48	1,4382	7,4156	6,6570	29,5019
6	0,60	2,3718	11,3251	8,9441	35,5682
7	0,72	3,5948	15,9310	11,4804	41,1108
8	0,84	5,1371	21,1707	14,2659	46,1298
9	0,96	7,0286	26,9812	17,3005	50,6250
10	1,08	9,2992	33,2998	20,5842	54,5966
11	1,20	11,9787	40,0635	24,1172	58,0445

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,12	0,0387	0,0387	0,7028	0,7028
3	0,24	0,1824	0,1824	1,7481	1,7481
4	0,36	0,4720	0,4720	3,1359	3,1359
5	0,48	0,9487	0,9487	4,8663	4,8663
6	0,60	1,6536	1,6536	6,9392	6,9392
7	0,72	2,6278	2,6278	9,3547	9,3547
8	0,84	3,9124	3,9124	12,1127	12,1127
9	0,96	5,5485	5,5485	15,2132	15,2132
10	1,08	7,5773	7,5773	18,6562	18,6562
11	1,20	10,0397	10,0397	22,4418	22,4418

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
 Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,04	-0,0348	-0,0109	-1,7299	-0,5480
3	0,08	-0,1376	-0,0440	-3,3992	-1,1071
4	0,12	-0,3059	-0,0996	-5,0078	-1,6773
5	0,16	-0,5374	-0,1783	-6,5558	-2,2587
6	0,20	-0,8296	-0,2805	-8,0431	-2,8511
7	0,24	-1,1800	-0,4066	-9,4697	-3,4547
8	0,28	-1,5864	-0,5570	-10,8358	-4,0694
9	0,32	-2,0461	-0,7323	-12,1411	-4,6952
10	0,36	-2,5568	-0,9328	-13,3858	-5,3321
11	0,40	-3,1161	-1,1590	-14,5699	-5,9801

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,04	-0,0018	-0,0018	-0,0963	-0,0963
3	0,08	-0,0082	-0,0082	-0,2307	-0,2307
4	0,12	-0,0208	-0,0208	-0,4032	-0,4032
5	0,16	-0,0410	-0,0410	-0,6137	-0,6137
6	0,20	-0,0704	-0,0704	-0,8623	-0,8623
7	0,24	-0,1105	-0,1105	-1,1489	-1,1489
8	0,28	-0,1628	-0,1628	-1,4736	-1,4736
9	0,32	-0,2289	-0,2289	-1,8364	-1,8364
10	0,36	-0,3102	-0,3102	-2,2372	-2,2372
11	0,40	-0,4083	-0,4083	-2,6761	-2,6761

Inviluppo sollecitazioni contrafforte

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in [kNm]

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,15	0,4502	0,4512	0,0000	0,0033	0,0015	0,0474
3	0,30	0,9102	0,9458	0,0019	0,0176	0,0585	0,2010
4	0,45	1,4223	1,5228	0,0176	0,0654	0,2304	0,5570
5	0,60	1,9963	2,1951	0,0653	0,1787	0,5261	1,1468
6	0,75	2,6484	2,9750	0,1639	0,3951	0,9665	2,0006
7	0,90	3,3456	3,8346	0,3365	0,7513	1,5559	3,0496
8	1,05	4,0692	4,7653	0,6028	1,2741	2,2441	4,2734
9	1,20	4,8403	5,7797	0,9772	1,9914	3,0368	5,7023
10	1,35	5,6615	6,8819	1,4765	2,9348	3,9513	7,3468
11	1,50	6,5328	8,0722	2,1190	4,1366	4,9869	9,2075
12	1,65	7,4543	9,3508	2,9237	5,6294	6,1436	11,2845
13	1,80	8,4260	10,7177	3,9090	7,4456	7,4073	13,5782
14	1,95	9,4480	12,1729	5,0938	9,6176	8,7929	16,0886
15	2,10	10,5202	13,7162	6,4968	12,1780	10,3014	18,8152
16	2,25	11,6413	15,3456	8,1368	15,1591	11,9328	21,7529
17	2,40	12,8130	17,0638	10,0324	18,5923	13,6871	24,9086
18	2,55	14,0593	18,9131	12,2024	22,5143	15,5624	28,3859
19	2,70	15,4136	20,9523	14,6371	26,9822	17,5502	32,3290
20	2,85	16,8830	23,1937	17,3734	32,0689	19,6564	36,7681

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

21	3,00	18,4446	25,5972	20,4324	37,8460	21,8907	41,6048
----	------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,15	0,4501	0,4501	0,0000	0,0000	0,0002	0,0002
3	0,30	0,9077	0,9077	0,0003	0,0003	0,0151	0,0151
4	0,45	1,4044	1,4044	0,0059	0,0059	0,1068	0,1068
5	0,60	1,9478	1,9478	0,0299	0,0299	0,2902	0,2902
6	0,75	2,5501	2,5501	0,0865	0,0865	0,5890	0,5890
7	0,90	3,2152	3,2152	0,1945	0,1945	1,0111	1,0111
8	1,05	3,9153	3,9153	0,3697	0,3697	1,5021	1,5021
9	1,20	4,6497	4,6497	0,6217	0,6217	2,0601	2,0601
10	1,35	5,4267	5,4267	0,9614	0,9614	2,7019	2,7019
11	1,50	6,2502	6,2502	1,4018	1,4018	3,4350	3,4350
12	1,65	7,1208	7,1208	1,9568	1,9568	4,2604	4,2604
13	1,80	8,0384	8,0384	2,6402	2,6402	5,1782	5,1782
14	1,95	9,0032	9,0032	3,4658	3,4658	6,1885	6,1885
15	2,10	10,0151	10,0151	4,4475	4,4475	7,2913	7,2913
16	2,25	11,0742	11,0742	5,5992	5,5992	8,4867	8,4867
17	2,40	12,1804	12,1804	6,9349	6,9349	9,7747	9,7747
18	2,55	13,3331	13,3331	8,4682	8,4682	11,1537	11,1537
19	2,70	14,5290	14,5290	10,2128	10,2128	12,6176	12,6176
20	2,85	15,7703	15,7703	12,1810	12,1810	14,1706	14,1706
21	3,00	17,0608	17,0608	14,3874	14,3874	15,8201	15,8201

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rs}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rs}
1	0,00	100, 50	7,70	5,65	0,00	0,00	1000,00	173,53	--	--
2	0,12	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	199,16	173,53	--	--
3	0,24	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	50,87	173,53	--	--
4	0,36	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	23,11	173,53	--	--
5	0,48	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	13,29	173,53	--	--
6	0,60	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	8,70	173,53	--	--
7	0,72	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	6,19	173,53	--	--
8	0,84	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	4,66	173,53	--	--
9	0,96	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	3,65	173,53	--	--
10	1,08	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	2,96	173,53	--	--
11	1,20	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	2,46	173,53	--	--

Inviluppo SLE

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 50	7,70	5,65	0,000	0,000	0,000	0,000
13	0,12	100, 50	7,70	5,65	0,002	0,002	0,158	-0,015
14	0,24	100, 50	7,70	5,65	0,010	0,004	0,745	-0,069
15	0,36	100, 50	7,70	5,65	0,025	0,008	1,928	-0,178
16	0,48	100, 50	7,70	5,65	0,051	0,012	3,875	-0,358
17	0,60	100, 50	7,70	5,65	0,088	0,018	6,754	-0,624
18	0,72	100, 50	7,70	5,65	0,141	0,024	10,733	-0,991
19	0,84	100, 50	7,70	5,65	0,209	0,031	15,980	-1,476
20	0,96	100, 50	7,70	5,65	0,297	0,039	22,662	-2,093
21	1,08	100, 50	7,70	5,65	0,405	0,048	30,949	-2,859
22	1,20	100, 50	7,70	5,65	0,537	0,057	41,006	-3,788

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	7,70	5,65	0,00	0,00	1000,00	173,53	--	--
2	0,04	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	3825,59	173,53	--	--
3	0,08	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	967,64	173,53	--	--
4	0,12	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	435,18	173,53	--	--
5	0,16	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	247,73	173,53	--	--
6	0,20	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	160,48	173,53	--	--
7	0,24	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	112,82	173,53	--	--
8	0,28	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	83,92	173,53	--	--
9	0,32	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	65,07	173,53	--	--
10	0,36	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	52,07	173,53	--	--
11	0,40	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	42,72	173,53	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 50	7,70	5,65	0,000	0,000	0,000	0,000
13	0,04	100, 50	7,70	5,65	0,000	0,000	-0,001	0,005
14	0,08	100, 50	7,70	5,65	0,000	-0,001	-0,003	0,025
15	0,12	100, 50	7,70	5,65	0,001	-0,001	-0,008	0,063
16	0,16	100, 50	7,70	5,65	0,002	-0,002	-0,016	0,124
17	0,20	100, 50	7,70	5,65	0,003	-0,002	-0,028	0,213
18	0,24	100, 50	7,70	5,65	0,005	-0,003	-0,043	0,334
19	0,28	100, 50	7,70	5,65	0,008	-0,004	-0,064	0,492
20	0,32	100, 50	7,70	5,65	0,011	-0,005	-0,090	0,692
21	0,36	100, 50	7,70	5,65	0,015	-0,006	-0,121	0,938
22	0,40	100, 50	7,70	5,65	0,020	-0,007	-0,160	1,235

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del contrafforte

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [MPa]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [MPa]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	20, 40	3,08	3,58	0,00	0,00	1000,00	150,81	127,44
2	0,15	20, 40	3,08	3,58	2145,14	0,08	4754,63	150,87	127,44
3	0,30	20, 40	3,08	3,58	2115,14	-4,34	2236,46	150,94	127,44
4	0,45	20, 40	3,08	3,58	2052,55	-25,58	1347,90	151,01	127,44
5	0,60	20, 40	3,08	3,58	1757,66	-65,67	800,72	151,10	127,44
6	0,75	20, 40	3,08	3,58	870,11	-115,56	292,47	151,19	127,44
7	0,90	20, 40	3,08	3,58	427,17	-83,70	111,40	151,29	127,44
8	1,05	20, 40	3,08	3,58	259,08	-69,27	54,37	151,41	127,44
9	1,20	20, 40	3,08	3,58	180,11	-62,06	31,16	151,53	127,44
10	1,35	20, 40	3,08	3,58	135,92	-57,96	19,75	151,65	127,44
11	1,50	20, 40	3,08	3,58	107,70	-55,19	13,34	151,79	127,44
12	1,65	20, 40	3,08	3,58	88,55	-53,31	9,47	151,94	127,44
13	1,80	20, 40	3,08	3,58	74,80	-51,96	6,98	152,09	127,44
14	1,95	20, 40	3,08	3,58	64,48	-50,95	5,30	152,25	127,44
15	2,10	20, 40	4,21	3,58	75,56	-67,09	5,51	152,43	127,44
16	2,25	20, 40	4,21	3,58	67,09	-66,28	4,37	152,61	127,44
17	2,40	20, 40	4,21	3,58	60,22	-65,62	3,53	152,80	127,44
18	2,55	20, 40	4,21	3,58	54,67	-65,08	2,89	153,00	127,44
19	2,70	20, 40	5,34	3,58	62,78	-80,85	3,00	153,20	127,44
20	2,85	20, 40	5,34	3,58	58,16	-80,42	2,51	153,42	127,44
21	3,00	20, 40	5,34	3,58	54,13	-80,04	2,11	153,65	127,44

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	20, 40	3,08	3,58	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,15	20, 40	3,08	3,58	0,002	0,000	-0,033	-0,036
3	0,30	20, 40	3,08	3,58	0,005	0,000	-0,066	-0,073
4	0,45	20, 40	3,08	3,58	0,008	0,002	-0,094	-0,116
5	0,60	20, 40	3,08	3,58	0,012	0,004	-0,099	-0,172
6	0,75	20, 40	3,08	3,58	0,018	0,009	-0,061	-0,249
7	0,90	20, 40	3,08	3,58	0,028	0,016	0,097	-0,360
8	1,05	20, 40	3,08	3,58	0,047	0,023	0,887	-0,531
9	1,20	20, 40	3,08	3,58	0,077	0,032	2,530	-0,746
10	1,35	20, 40	3,08	3,58	0,117	0,042	4,956	-1,007
11	1,50	20, 40	3,08	3,58	0,167	0,053	8,328	-1,302
12	1,65	20, 40	3,08	3,58	0,229	0,066	12,771	-1,632
13	1,80	20, 40	3,08	3,58	0,303	0,080	18,405	-2,000
14	1,95	20, 40	3,08	3,58	0,392	0,096	25,355	-2,411
15	2,10	20, 40	4,21	3,58	0,437	0,113	25,117	-3,030
16	2,25	20, 40	4,21	3,58	0,542	0,131	32,482	-3,620
17	2,40	20, 40	4,21	3,58	0,664	0,151	41,103	-4,282
18	2,55	20, 40	4,21	3,58	0,802	0,172	51,076	-5,021
19	2,70	20, 40	5,34	3,58	0,869	0,195	49,798	-6,056
20	2,85	20, 40	5,34	3,58	1,028	0,219	60,089	-7,030
21	3,00	20, 40	5,34	3,58	1,205	0,244	71,675	-8,106

Verifiche a fessurazioneCombinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione contrafforte prefabbricato

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	3,08	3,58	-8,20	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,15	3,08	3,58	8,33	0,00	0,0000	0,00	0,000
3	0,30	3,08	3,58	-8,20	0,00	0,0000	0,00	0,000
4	0,45	3,08	3,58	-8,20	-0,01	0,0000	0,00	0,000
5	0,60	3,08	3,58	-8,20	-0,03	0,0000	0,00	0,000
6	0,75	3,08	3,58	-8,20	-0,09	0,0000	0,00	0,000
7	0,90	3,08	3,58	-8,20	-0,19	0,0000	0,00	0,000
8	1,05	3,08	3,58	-8,20	-0,37	0,0000	0,00	0,000
9	1,20	3,08	3,58	-8,20	-0,62	0,0000	0,00	0,000
10	1,35	3,08	3,58	-8,20	-0,96	0,0000	0,00	0,000
11	1,50	3,08	3,58	-8,20	-1,40	0,0000	0,00	0,000
12	1,65	3,08	3,58	-8,20	-1,96	0,0000	0,00	0,000
13	1,80	3,08	3,58	-8,20	-2,64	0,0000	0,00	0,000
14	1,95	3,08	3,58	-8,20	-3,47	0,0000	0,00	0,000
15	2,10	4,21	3,58	-8,55	-4,45	0,0000	0,00	0,000
16	2,25	4,21	3,58	-8,55	-5,60	0,0000	0,00	0,000
17	2,40	4,21	3,58	-8,55	-6,93	0,0000	0,00	0,000
18	2,55	4,21	3,58	-8,55	-8,47	0,0000	0,00	0,000
19	2,70	5,34	3,58	-8,90	-10,21	0,0145	105,54	0,026
20	2,85	5,34	3,58	-8,90	-12,18	0,0188	105,54	0,034
21	3,00	5,34	3,58	-8,90	-14,39	0,0261	105,54	0,047

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1,30	7,70	5,65	-58,79	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-1,18	7,70	5,65	58,12	0,04	0,0000	0,00	0,000
3	-1,06	7,70	5,65	58,12	0,18	0,0000	0,00	0,000
4	-0,94	7,70	5,65	58,12	0,47	0,0000	0,00	0,000
5	-0,82	7,70	5,65	58,12	0,95	0,0000	0,00	0,000
6	-0,70	7,70	5,65	58,12	1,65	0,0000	0,00	0,000
7	-0,58	7,70	5,65	58,12	2,63	0,0000	0,00	0,000
8	-0,46	7,70	5,65	58,12	3,91	0,0000	0,00	0,000
9	-0,34	7,70	5,65	58,12	5,55	0,0000	0,00	0,000
10	-0,22	7,70	5,65	58,12	7,58	0,0000	0,00	0,000
11	-0,10	7,70	5,65	58,12	10,04	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	7,70	5,65	-58,79	-0,41	0,0000	0,00	0,000
13	0,04	7,70	5,65	-58,79	-0,31	0,0000	0,00	0,000
14	0,08	7,70	5,65	-58,79	-0,23	0,0000	0,00	0,000
15	0,12	7,70	5,65	-58,79	-0,16	0,0000	0,00	0,000
16	0,16	7,70	5,65	-58,79	-0,11	0,0000	0,00	0,000
17	0,20	7,70	5,65	-58,79	-0,07	0,0000	0,00	0,000
18	0,24	7,70	5,65	-58,79	-0,04	0,0000	0,00	0,000
19	0,28	7,70	5,65	-58,79	-0,02	0,0000	0,00	0,000
20	0,32	7,70	5,65	-58,79	-0,01	0,0000	0,00	0,000
21	0,36	7,70	5,65	-58,79	0,00	0,0000	0,00	0,000
22	0,40	7,70	5,65	-58,79	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcoloVerifica fessurazione contrafforte prefabbricato

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	3,08	3,58	-8,20	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,15	3,08	3,58	8,33	0,00	0,0000	0,00	0,000
3	0,30	3,08	3,58	-8,20	0,00	0,0000	0,00	0,000
4	0,45	3,08	3,58	-8,20	-0,01	0,0000	0,00	0,000
5	0,60	3,08	3,58	-8,20	-0,03	0,0000	0,00	0,000
6	0,75	3,08	3,58	-8,20	-0,09	0,0000	0,00	0,000
7	0,90	3,08	3,58	-8,20	-0,19	0,0000	0,00	0,000
8	1,05	3,08	3,58	-8,20	-0,37	0,0000	0,00	0,000
9	1,20	3,08	3,58	-8,20	-0,62	0,0000	0,00	0,000
10	1,35	3,08	3,58	-8,20	-0,96	0,0000	0,00	0,000
11	1,50	3,08	3,58	-8,20	-1,40	0,0000	0,00	0,000
12	1,65	3,08	3,58	-8,20	-1,96	0,0000	0,00	0,000
13	1,80	3,08	3,58	-8,20	-2,64	0,0000	0,00	0,000
14	1,95	3,08	3,58	-8,20	-3,47	0,0000	0,00	0,000
15	2,10	4,21	3,58	-8,55	-4,45	0,0000	0,00	0,000
16	2,25	4,21	3,58	-8,55	-5,60	0,0000	0,00	0,000
17	2,40	4,21	3,58	-8,55	-6,93	0,0000	0,00	0,000
18	2,55	4,21	3,58	-8,55	-8,47	0,0000	0,00	0,000
19	2,70	5,34	3,58	-8,90	-10,21	0,0145	105,54	0,026
20	2,85	5,34	3,58	-8,90	-12,18	0,0188	105,54	0,034
21	3,00	5,34	3,58	-8,90	-14,39	0,0261	105,54	0,047

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1,30	7,70	5,65	-58,79	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-1,18	7,70	5,65	58,12	0,04	0,0000	0,00	0,000
3	-1,06	7,70	5,65	58,12	0,18	0,0000	0,00	0,000
4	-0,94	7,70	5,65	58,12	0,47	0,0000	0,00	0,000
5	-0,82	7,70	5,65	58,12	0,95	0,0000	0,00	0,000
6	-0,70	7,70	5,65	58,12	1,65	0,0000	0,00	0,000
7	-0,58	7,70	5,65	58,12	2,63	0,0000	0,00	0,000
8	-0,46	7,70	5,65	58,12	3,91	0,0000	0,00	0,000
9	-0,34	7,70	5,65	58,12	5,55	0,0000	0,00	0,000
10	-0,22	7,70	5,65	58,12	7,58	0,0000	0,00	0,000
11	-0,10	7,70	5,65	58,12	10,04	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	7,70	5,65	-58,79	-0,41	0,0000	0,00	0,000
13	0,04	7,70	5,65	-58,79	-0,31	0,0000	0,00	0,000
14	0,08	7,70	5,65	-58,79	-0,23	0,0000	0,00	0,000
15	0,12	7,70	5,65	-58,79	-0,16	0,0000	0,00	0,000
16	0,16	7,70	5,65	-58,79	-0,11	0,0000	0,00	0,000
17	0,20	7,70	5,65	-58,79	-0,07	0,0000	0,00	0,000
18	0,24	7,70	5,65	-58,79	-0,04	0,0000	0,00	0,000
19	0,28	7,70	5,65	-58,79	-0,02	0,0000	0,00	0,000
20	0,32	7,70	5,65	-58,79	-0,01	0,0000	0,00	0,000
21	0,36	7,70	5,65	-58,79	0,00	0,0000	0,00	0,000
22	0,40	7,70	5,65	-58,79	0,00	0,0000	0,00	0,000

6.7.3 Muro H=3,50m (MCR)

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	3,50 [m]
Spessore in sommità	0,10 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,10 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	1,20 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,50 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1,40 [m]
Lunghezza totale fondazione	2,00 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,50 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Contrafforti prefabbricati

Altezza contrafforti	3,50 [m]
Spessore contrafforti	0,20 [m]
Larghezza in sommità	0,30 [m]
Larghezza alla base	0,30 [m]
Larghezza elemento	1,20 [m]
Numero contrafforti	1
Posizione :	Monte

Materiali utilizzati per la struttura

<i>Calcestruzzo</i>	
Peso specifico	25,000 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30,00 [MPa]
Modulo elastico E	31447,048 [MPa]
<i>Acciaio</i>	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	449,94 [MPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	1,40	0,00	0,00
2	9,72	5,00	31,00
3	20,00	5,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00 [°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,60 [m]

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Descrizione terreni*Simbologia adottata*

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [MPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [MPa]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
AL3 - Paramento	19,50	19,50	40.50	27.00	0,0010	0,0000
AL3 - Fondazione	19,50	19,50	40.50	40.50	0,0010	0,0000

Stratigrafia*Simbologia adottata*

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	0,10	0,00	7,61	0,00	AL3 - Fondazione
2	8,00	0,00	19,55	0,00	AL3 - Fondazione

Terreno di riempimento

AL3 - Paramento

Descrizione combinazioni di carico*Simbologia adottata*

F/S	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,35	1.00	1,35

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcoloCombinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 9 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 10 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 11 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 13 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 14 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcoloCombinazione n° 15 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite**Impostazioni verifiche SLU**Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.60
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.60
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

 $w_1 = 0.20$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ Calcolo della portanza metodo di VesicCoefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00**Impostazioni avanzate**

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolatiSimbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{OLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	3,70	--	24,66	--
2	A2-M2 - [1]	--	2,46	--	8,27	--
3	EQU - [1]	--	--	2,81	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1,86
5	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	2,64	--	15,57	--

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

6	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	2,71	--	15,23	--
7	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,50	--	2,95	--
8	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,47	--	2,95	--
9	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	1,91	--	--
10	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2,03	--	--
11	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,59
12	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,57
13	SLEQ - [1]	--	4,89	--	30,42	--
14	SLEF - [1]	--	4,89	--	30,42	--
15	SLER - [1]	--	4,89	--	30,42	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Vesic
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma**Identificazione del sito**

Latitudine	45.744601
Longitudine	11.655490
Comune	Marostica
Provincia	Vicenza
Regione	Veneto
Punti di interpolazione del reticolo	11407 - 11408 - 11186 - 11185

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera di importanza strategica
Vita nominale	100 anni
Classe d'uso	IV - Opere strategiche ed industrie molto
pericolose	
Vita di riferimento	200 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.76 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.13
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.31
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 9.86$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 4.93$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	1.19 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.48$

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.74$	
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico	
Partecipazione spinta passiva (percento)	50,0	
Lunghezza del muro	1,20	[m]
Peso muro	33,7500 [kN]	
Baricentro del muro	X=0,28 Y=-3,23	
<u>Superficie di spinta</u>		
Punto inferiore superficie di spinta	X = 1,40	Y = -4,00
Punto superiore superficie di spinta	X = 1,40	Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	4,00	[m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00	[°]

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
 Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]
 Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,05	0,0791	0,2102	3,1632	8,3697
3	0,10	0,3162	0,8332	6,3197	16,5148
4	0,15	0,7110	1,8579	9,4694	24,4353
5	0,20	1,2630	3,2730	12,6123	32,1313
6	0,25	1,9721	5,0673	15,7485	39,6027
7	0,30	2,8378	7,2295	18,8780	46,8494
8	0,35	3,8598	9,7485	22,0006	53,8717
9	0,40	5,0377	12,6130	25,1166	60,6693
10	0,45	6,3713	15,8117	28,2258	67,2423
11	0,50	7,8602	19,3335	31,3282	73,5908

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,05	0,0648	0,0648	2,5933	2,5933
3	0,10	0,2596	0,2596	5,2044	5,2044
4	0,15	0,5855	0,5855	7,8331	7,8331
5	0,20	1,0432	1,0432	10,4796	10,4796
6	0,25	1,6337	1,6337	13,1437	13,1437
7	0,30	2,3579	2,3579	15,8256	15,8256
8	0,35	3,2166	3,2166	18,5252	18,5252
9	0,40	4,2107	4,2107	21,2425	21,2425
10	0,45	5,3411	5,3411	23,9775	23,9775
11	0,50	6,6088	6,6088	26,7302	26,7302

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
 Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]
 Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

2	0,14	-0,6785	-0,1361	-9,4043	-1,8724
3	0,28	-2,5526	-0,5042	-17,0803	-3,3151
4	0,42	-5,3803	-1,0442	-23,0278	-4,3280
5	0,56	-8,9197	-1,6960	-27,2470	-4,9112
6	0,70	-12,9288	-2,3993	-29,7379	-5,0647
7	0,84	-17,1656	-3,0941	-30,5003	-4,7885
8	0,98	-21,3882	-3,7200	-29,5344	-4,0825
9	1,12	-25,3546	-4,2171	-26,8402	-2,9468
10	1,26	-28,8228	-4,5251	-22,4175	-0,2072
11	1,40	-31,5509	-4,5839	-23,1324	3,8181

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,14	0,0880	0,0880	1,2337	1,2337
3	0,28	0,3390	0,3390	2,3286	2,3286
4	0,42	0,7335	0,7335	3,2846	3,2846
5	0,56	1,2522	1,2522	4,1017	4,1017
6	0,70	1,8755	1,8755	4,7800	4,7800
7	0,84	2,5841	2,5841	5,3195	5,3195
8	0,98	3,3585	3,3585	5,7201	5,7201
9	1,12	4,1792	4,1792	5,9818	5,9818
10	1,26	5,0269	5,0269	6,1047	6,1047
11	1,40	5,8820	5,8820	6,0887	6,0887

Inviluppo sollecitazioni contrafforte

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in [kNm]

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,17	0,5257	0,5271	0,0000	0,0045	0,0027	0,0570
3	0,35	1,0792	1,1271	0,0044	0,0274	0,1008	0,2928
4	0,52	1,7103	1,8446	0,0357	0,1105	0,3616	0,8167
5	0,70	2,4283	2,6823	0,1232	0,3052	0,7909	1,6356
6	0,88	3,1975	3,6403	0,2962	0,6629	1,3888	2,7496
7	1,05	4,0345	4,7186	0,5843	1,2354	2,1555	4,1588
8	1,22	4,9394	5,9173	1,0171	2,0744	3,0910	5,8633
9	1,40	5,9122	7,2363	1,6241	3,2314	4,1952	7,8631
10	1,57	6,9528	8,6757	2,4347	4,7583	5,4654	10,1581
11	1,75	8,0613	10,2355	3,4786	6,7066	6,8969	12,7485
12	1,92	9,2377	11,9156	4,7853	9,1280	8,4949	15,6341
13	2,10	10,4819	13,7161	6,3842	12,0742	10,2594	18,8150
14	2,27	11,8023	15,6515	8,3050	15,5983	12,2106	22,3269
15	2,45	13,2052	17,7334	10,5772	19,7612	14,3643	26,1980
16	2,63	14,6976	19,9739	13,2312	24,6256	16,6710	30,4585
17	2,80	16,3281	22,4594	16,3013	30,2731	19,1760	35,3199
18	2,97	18,1142	25,2207	19,8212	36,8173	21,8675	40,8579
19	3,15	20,0446	28,2381	23,8264	44,3735	24,8132	47,0242
20	3,32	22,1137	31,5013	28,3658	53,0494	28,0615	53,7935
21	3,50	24,2970	34,9671	33,4912	62,9473	31,5604	61,0597

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

2	0,17	0,5255	0,5255	0,0000	0,0000	0,0010	0,0010
3	0,35	1,0712	1,0712	0,0016	0,0016	0,0417	0,0417
4	0,52	1,6735	1,6735	0,0164	0,0164	0,1932	0,1932
5	0,70	2,3392	2,3392	0,0656	0,0656	0,4695	0,4695
6	0,88	3,0686	3,0686	0,1708	0,1708	0,8707	0,8707
7	1,05	3,8617	3,8617	0,3540	0,3540	1,3968	1,3968
8	1,22	4,7185	4,7185	0,6370	0,6370	2,0479	2,0479
9	1,40	5,6389	5,6389	1,0417	1,0417	2,8240	2,8240
10	1,57	6,6230	6,6230	1,5899	1,5899	3,7251	3,7251
11	1,75	7,6708	7,6708	2,3037	2,3037	4,7511	4,7511
12	1,92	8,7823	8,7823	3,2047	3,2047	5,9022	5,9022
13	2,10	9,9575	9,9575	4,3149	4,3149	7,1783	7,1783
14	2,27	11,1964	11,1964	5,6562	5,6562	8,5794	8,5794
15	2,45	12,4998	12,4998	7,2504	7,2504	10,1071	10,1071
16	2,63	13,8781	13,8781	9,1206	9,1206	11,7817	11,7817
17	2,80	15,3367	15,3367	11,2941	11,2941	13,6141	13,6141
18	2,97	16,8561	16,8561	13,7960	13,7960	15,5658	15,5658
19	3,15	18,4512	18,4512	16,6476	16,6476	17,6658	17,6658
20	3,32	20,1523	20,1523	19,8790	19,8790	19,9741	19,9741
21	3,50	21,9488	21,9488	23,5275	23,5275	22,4695	22,4695

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	7,70	5,65	0,00	0,00	1000,00	173,53	--	--
2	0,05	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	468,96	173,53	--	--
3	0,10	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	118,29	173,53	--	--
4	0,15	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	53,05	173,53	--	--
5	0,20	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	30,11	173,53	--	--
6	0,25	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	19,45	173,53	--	--
7	0,30	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	13,63	173,53	--	--
8	0,35	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	10,11	173,53	--	--
9	0,40	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	7,81	173,53	--	--
10	0,45	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	6,23	173,53	--	--
11	0,50	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	5,10	173,53	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 50	7,70	5,65	0,000	0,000	0,000	0,000
13	0,05	100, 50	7,70	5,65	0,003	0,007	0,265	-0,024
14	0,10	100, 50	7,70	5,65	0,014	0,013	1,060	-0,098
15	0,15	100, 50	7,70	5,65	0,031	0,020	2,391	-0,221

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

16	0,20	100, 50	7,70	5,65	0,056	0,027	4,261	-0,394
17	0,25	100, 50	7,70	5,65	0,087	0,034	6,673	-0,616
18	0,30	100, 50	7,70	5,65	0,126	0,040	9,631	-0,890
19	0,35	100, 50	7,70	5,65	0,172	0,047	13,138	-1,214
20	0,40	100, 50	7,70	5,65	0,225	0,054	17,198	-1,589
21	0,45	100, 50	7,70	5,65	0,286	0,061	21,815	-2,015
22	0,50	100, 50	7,70	5,65	0,353	0,068	26,993	-2,493

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	7,70	5,65	0,00	0,00	1000,00	173,53	--	--
2	0,14	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	196,23	173,53	--	--
3	0,28	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	52,16	173,53	--	--
4	0,42	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	24,74	173,53	--	--
5	0,56	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	14,93	173,53	--	--
6	0,70	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	10,30	173,53	--	--
7	0,84	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	7,76	173,53	--	--
8	0,98	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	6,22	173,53	--	--
9	1,12	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	5,25	173,53	--	--
10	1,26	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	4,62	173,53	--	--
11	1,40	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	4,22	173,53	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 50	7,70	5,65	0,000	0,000	0,000	0,000
13	0,14	100, 50	7,70	5,65	0,005	0,003	0,359	-0,033
14	0,28	100, 50	7,70	5,65	0,018	0,006	1,384	-0,128
15	0,42	100, 50	7,70	5,65	0,039	0,008	2,996	-0,277
16	0,56	100, 50	7,70	5,65	0,067	0,010	5,114	-0,472
17	0,70	100, 50	7,70	5,65	0,100	0,012	7,660	-0,708
18	0,84	100, 50	7,70	5,65	0,138	0,014	10,554	-0,975
19	0,98	100, 50	7,70	5,65	0,180	0,015	13,717	-1,267
20	1,12	100, 50	7,70	5,65	0,224	0,015	17,070	-1,577
21	1,26	100, 50	7,70	5,65	0,269	0,016	20,532	-1,897
22	1,40	100, 50	7,70	5,65	0,315	0,016	24,025	-2,219

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del contrafforte

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [MPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [MPa]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	20, 40	3,08	3,58	0,00	0,00	1000,00	150,81	127,44
2	0,17	20, 40	3,08	3,58	2141,88	0,10	4063,81	150,88	127,44

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

3	0,35	20,40	3,08	3,58	2100,08	-8,55	1863,19	150,96	127,44
4	0,52	20,40	3,08	3,58	1980,54	-42,87	1073,69	151,05	127,44
5	0,70	20,40	3,08	3,58	1159,92	-100,24	432,44	151,16	127,44
6	0,88	20,40	3,08	3,58	484,37	-88,21	133,06	151,27	127,44
7	1,05	20,40	3,08	3,58	267,52	-70,04	56,69	151,40	127,44
8	1,22	20,40	3,08	3,58	175,94	-61,68	29,73	151,54	127,44
9	1,40	20,40	3,08	3,58	128,07	-57,19	17,70	151,69	127,44
10	1,57	20,40	3,08	3,58	99,09	-54,35	11,42	151,86	127,44
11	1,75	20,40	3,08	3,58	80,10	-52,48	7,83	152,03	127,44
12	1,92	20,40	3,08	3,58	66,80	-51,18	5,61	152,22	127,44
13	2,10	20,40	3,08	3,58	57,05	-50,22	4,16	152,42	127,44
14	2,27	20,40	3,08	3,58	49,66	-49,49	3,17	152,63	127,44
15	2,45	20,40	3,08	3,58	43,91	-48,93	2,48	152,85	127,44
16	2,63	20,40	4,21	3,58	52,63	-64,89	2,63	153,09	127,44
17	2,80	20,40	4,21	3,58	47,80	-64,42	2,13	153,34	127,44
18	2,97	20,40	4,21	3,58	43,87	-64,05	1,74	153,61	127,44
19	3,15	20,40	5,34	3,58	50,73	-79,72	1,80	153,89	127,44
20	3,32	20,40	5,34	3,58	47,14	-79,38	1,50	154,20	127,44
21	3,50	20,40	5,34	3,58	43,93	-79,08	1,26	154,52	127,44

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	20,40	3,08	3,58	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,17	20,40	3,08	3,58	0,003	0,000	-0,039	-0,042
3	0,35	20,40	3,08	3,58	0,006	0,001	-0,076	-0,087
4	0,52	20,40	3,08	3,58	0,010	0,003	-0,099	-0,143
5	0,70	20,40	3,08	3,58	0,016	0,007	-0,076	-0,221
6	0,88	20,40	3,08	3,58	0,025	0,013	0,048	-0,334
7	1,05	20,40	3,08	3,58	0,045	0,022	0,795	-0,516
8	1,22	20,40	3,08	3,58	0,079	0,032	2,618	-0,761
9	1,40	20,40	3,08	3,58	0,126	0,044	5,523	-1,069
10	1,57	20,40	3,08	3,58	0,188	0,057	9,772	-1,425
11	1,75	20,40	3,08	3,58	0,267	0,073	15,563	-1,831
12	1,92	20,40	3,08	3,58	0,364	0,091	23,089	-2,294
13	2,10	20,40	3,08	3,58	0,483	0,111	32,550	-2,819
14	2,27	20,40	3,08	3,58	0,624	0,132	44,150	-3,413
15	2,45	20,40	3,08	3,58	0,790	0,156	58,092	-4,081
16	2,63	20,40	4,21	3,58	0,861	0,182	55,289	-5,341
17	2,80	20,40	4,21	3,58	1,056	0,210	69,538	-6,356
18	2,97	20,40	4,21	3,58	1,279	0,240	86,041	-7,498
19	3,15	20,40	5,34	3,58	1,387	0,273	83,515	-9,215
20	3,32	20,40	5,34	3,58	1,645	0,308	100,577	-10,761
21	3,50	20,40	5,34	3,58	1,936	0,347	119,900	-12,487

Verifiche a fessurazioneCombinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione contrafforte prefabbricato

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	0,00	3,08	3,58	-8,20	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,17	3,08	3,58	8,33	0,00	0,0000	0,00	0,000

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

3	0,35	3,08	3,58	-8,20	0,00	0,0000	0,00	0,000
4	0,52	3,08	3,58	-8,20	-0,02	0,0000	0,00	0,000
5	0,70	3,08	3,58	-8,20	-0,07	0,0000	0,00	0,000
6	0,88	3,08	3,58	-8,20	-0,17	0,0000	0,00	0,000
7	1,05	3,08	3,58	-8,20	-0,35	0,0000	0,00	0,000
8	1,22	3,08	3,58	-8,20	-0,64	0,0000	0,00	0,000
9	1,40	3,08	3,58	-8,20	-1,04	0,0000	0,00	0,000
10	1,57	3,08	3,58	-8,20	-1,59	0,0000	0,00	0,000
11	1,75	3,08	3,58	-8,20	-2,30	0,0000	0,00	0,000
12	1,92	3,08	3,58	-8,20	-3,20	0,0000	0,00	0,000
13	2,10	3,08	3,58	-8,20	-4,31	0,0000	0,00	0,000
14	2,27	3,08	3,58	-8,20	-5,66	0,0000	0,00	0,000
15	2,45	3,08	3,58	-8,20	-7,25	0,0000	0,00	0,000
16	2,63	4,21	3,58	-8,55	-9,12	0,0161	122,98	0,034
17	2,80	4,21	3,58	-8,55	-11,29	0,0206	122,98	0,043
18	2,97	4,21	3,58	-8,55	-13,80	0,0312	122,98	0,065
19	3,15	5,34	3,58	-8,90	-16,65	0,0331	105,54	0,059
20	3,32	5,34	3,58	-8,90	-19,88	0,0426	105,54	0,076
21	3,50	5,34	3,58	-8,90	-23,53	0,0530	105,54	0,095

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,60	7,70	5,65	-58,79	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,55	7,70	5,65	58,12	0,06	0,0000	0,00	0,000
3	-0,50	7,70	5,65	58,12	0,26	0,0000	0,00	0,000
4	-0,45	7,70	5,65	58,12	0,59	0,0000	0,00	0,000
5	-0,40	7,70	5,65	58,12	1,04	0,0000	0,00	0,000
6	-0,35	7,70	5,65	58,12	1,63	0,0000	0,00	0,000
7	-0,30	7,70	5,65	58,12	2,36	0,0000	0,00	0,000
8	-0,25	7,70	5,65	58,12	3,22	0,0000	0,00	0,000
9	-0,20	7,70	5,65	58,12	4,21	0,0000	0,00	0,000
10	-0,15	7,70	5,65	58,12	5,34	0,0000	0,00	0,000
11	-0,10	7,70	5,65	58,12	6,61	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	7,70	5,65	58,12	5,88	0,0000	0,00	0,000
13	0,14	7,70	5,65	58,12	5,03	0,0000	0,00	0,000
14	0,28	7,70	5,65	58,12	4,18	0,0000	0,00	0,000
15	0,42	7,70	5,65	58,12	3,36	0,0000	0,00	0,000
16	0,56	7,70	5,65	58,12	2,58	0,0000	0,00	0,000
17	0,70	7,70	5,65	58,12	1,88	0,0000	0,00	0,000
18	0,84	7,70	5,65	58,12	1,25	0,0000	0,00	0,000
19	0,98	7,70	5,65	58,12	0,73	0,0000	0,00	0,000
20	1,12	7,70	5,65	58,12	0,34	0,0000	0,00	0,000
21	1,26	7,70	5,65	58,12	0,09	0,0000	0,00	0,000
22	1,40	7,70	5,65	-58,79	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione contrafforte prefabbricato

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	3,08	3,58	-8,20	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,17	3,08	3,58	8,33	0,00	0,0000	0,00	0,000
3	0,35	3,08	3,58	-8,20	0,00	0,0000	0,00	0,000

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

4	0,52	3,08	3,58	-8,20	-0,02	0,0000	0,00	0,000
5	0,70	3,08	3,58	-8,20	-0,07	0,0000	0,00	0,000
6	0,88	3,08	3,58	-8,20	-0,17	0,0000	0,00	0,000
7	1,05	3,08	3,58	-8,20	-0,35	0,0000	0,00	0,000
8	1,22	3,08	3,58	-8,20	-0,64	0,0000	0,00	0,000
9	1,40	3,08	3,58	-8,20	-1,04	0,0000	0,00	0,000
10	1,57	3,08	3,58	-8,20	-1,59	0,0000	0,00	0,000
11	1,75	3,08	3,58	-8,20	-2,30	0,0000	0,00	0,000
12	1,92	3,08	3,58	-8,20	-3,20	0,0000	0,00	0,000
13	2,10	3,08	3,58	-8,20	-4,31	0,0000	0,00	0,000
14	2,27	3,08	3,58	-8,20	-5,66	0,0000	0,00	0,000
15	2,45	3,08	3,58	-8,20	-7,25	0,0000	0,00	0,000
16	2,63	4,21	3,58	-8,55	-9,12	0,0161	122,98	0,034
17	2,80	4,21	3,58	-8,55	-11,29	0,0206	122,98	0,043
18	2,97	4,21	3,58	-8,55	-13,80	0,0312	122,98	0,065
19	3,15	5,34	3,58	-8,90	-16,65	0,0331	105,54	0,059
20	3,32	5,34	3,58	-8,90	-19,88	0,0426	105,54	0,076
21	3,50	5,34	3,58	-8,90	-23,53	0,0530	105,54	0,095

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	W
1	-0,60	7,70	5,65	-58,79	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,55	7,70	5,65	58,12	0,06	0,0000	0,00	0,000
3	-0,50	7,70	5,65	58,12	0,26	0,0000	0,00	0,000
4	-0,45	7,70	5,65	58,12	0,59	0,0000	0,00	0,000
5	-0,40	7,70	5,65	58,12	1,04	0,0000	0,00	0,000
6	-0,35	7,70	5,65	58,12	1,63	0,0000	0,00	0,000
7	-0,30	7,70	5,65	58,12	2,36	0,0000	0,00	0,000
8	-0,25	7,70	5,65	58,12	3,22	0,0000	0,00	0,000
9	-0,20	7,70	5,65	58,12	4,21	0,0000	0,00	0,000
10	-0,15	7,70	5,65	58,12	5,34	0,0000	0,00	0,000
11	-0,10	7,70	5,65	58,12	6,61	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	7,70	5,65	58,12	5,88	0,0000	0,00	0,000
13	0,14	7,70	5,65	58,12	5,03	0,0000	0,00	0,000
14	0,28	7,70	5,65	58,12	4,18	0,0000	0,00	0,000
15	0,42	7,70	5,65	58,12	3,36	0,0000	0,00	0,000
16	0,56	7,70	5,65	58,12	2,58	0,0000	0,00	0,000
17	0,70	7,70	5,65	58,12	1,88	0,0000	0,00	0,000
18	0,84	7,70	5,65	58,12	1,25	0,0000	0,00	0,000
19	0,98	7,70	5,65	58,12	0,73	0,0000	0,00	0,000
20	1,12	7,70	5,65	58,12	0,34	0,0000	0,00	0,000
21	1,26	7,70	5,65	58,12	0,09	0,0000	0,00	0,000
22	1,40	7,70	5,65	-58,79	0,00	0,0000	0,00	0,000

6.7.4 Muro H=3,50m (MCR speciale)

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	3,50 [m]
Spessore in sommità	0,10 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,10 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	1,20 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	1,50 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	0,40 [m]
Lunghezza totale fondazione	2,00 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,50 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Contrafforti prefabbricati

Altezza contrafforti	3,50 [m]
Spessore contrafforti	0,20 [m]
Larghezza in sommità	0,30 [m]
Larghezza alla base	0,30 [m]
Larghezza elemento	1,20 [m]
Numero contrafforti	1
Posizione :	Monte

Materiali utilizzati per la struttura

<i>Calcestruzzo</i>	
Peso specifico	25,000 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30,00 [MPa]
Modulo elastico E	31447,048 [MPa]
<i>Acciaio</i>	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	449,94 [MPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	1,40	0,00	0,00
2	9,72	5,00	31,00
3	20,00	5,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00 [°]
--	----------

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0,60 [m]

Descrizione terreni*Simbologia adottata*

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [MPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [MPa]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Rilevato	18,00	18,00	35.00	23.33	0,0000	0,0000
AL3 - Paramento	19,50	19,50	40.50	27.00	0,0010	0,0000
AL3 - Fondazione	19,50	19,50	40.50	40.50	0,0010	0,0000

Stratigrafia*Simbologia adottata*

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	0,10	0,00	7,61	0,00	AL3 - Fondazione
2	8,00	0,00	19,55	0,00	AL3 - Fondazione

Terreno di riempimento

AL3 - Paramento

Descrizione combinazioni di carico*Simbologia adottata*

F/S	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,35	1.00	1,35

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 9 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 10 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 11 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 13 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 14 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 15 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite**Impostazioni verifiche SLU**Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.60
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.60
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

 $w_1 = 0.20$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ Calcolo della portanza metodo di VesicCoefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00**Impostazioni avanzate**

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolatiSimbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	3,39	--	31,26	--
2	A2-M2 - [1]	--	2,29	--	12,03	--

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

3	EQU - [1]	--	--	2,93	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1,81
5	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	2,60	--	26,00	--
6	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	2,61	--	24,70	--
7	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,37	--	3,79	--
8	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,36	--	3,79	--
9	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2,09	--	--
10	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2,19	--	--
11	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,55
12	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,53
13	SLEQ - [1]	--	4,47	--	39,16	--
14	SLEF - [1]	--	4,47	--	39,16	--
15	SLER - [1]	--	4,47	--	39,16	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (esprese in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (esprese in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta

metodo di Culmann

Calcolo del carico limite

metodo di Vesic

Calcolo della stabilità globale

metodo di Bishop

Calcolo della spinta in condizioni di

Spinta attiva

Sisma**Identificazione del sito**

Latitudine

45.744601

Longitudine

11.655490

Comune

Marostica

Provincia

Vicenza

Regione

Veneto

Punti di interpolazione del reticolo

11407 - 11408 - 11186 - 11185

Tipo di opera

Tipo di costruzione

Opera di importanza strategica

Vita nominale

100 anni

Classe d'uso

IV - Opere strategiche ed industrie molto

pericolose

Vita di riferimento

200 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g

2.76 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.13

Coefficiente di amplificazione topografica (St)

1.00

Coefficiente riduzione (β_m)

0.31

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale

0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)

$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 9.86$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

$k_v=0.50 * k_h = 4.93$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g

1.19 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.20

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.48$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.74$
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	50,0
Lunghezza del muro	1,20 [m]
Peso muro	33,7500 [kN]
Baricentro del muro	X=-0,46 Y=-3,23
<u>Superficie di spinta</u>	
Punto inferiore superficie di spinta	X = 0,40 Y = -4,00
Punto superiore superficie di spinta	X = 0,40 Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	4,00 [m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
 Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]
 Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,15	0,1251	0,8051	1,7303	10,6205
3	0,30	0,5380	3,1520	3,8376	20,5586
4	0,45	1,2952	6,9385	6,3219	29,8142
5	0,60	2,4534	12,0622	9,1831	38,3873
6	0,75	4,0690	18,4206	12,4213	46,2779
7	0,90	6,1986	25,9114	16,0365	53,4860
8	1,05	8,8988	34,4323	20,0286	60,0116
9	1,20	12,2260	43,8808	24,3977	65,8548
10	1,35	16,2369	54,1546	29,1437	71,0154
11	1,50	20,9880	65,1513	34,2667	75,4936

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,15	0,0591	0,0591	0,8726	0,8726
3	0,30	0,2871	0,2871	2,2523	2,2523
4	0,45	0,7601	0,7601	4,1389	4,1389
5	0,60	1,5542	1,5542	6,5326	6,5326
6	0,75	2,7453	2,7453	9,4332	9,4332
7	0,90	4,4095	4,4095	12,8409	12,8409
8	1,05	6,6229	6,6229	16,7555	16,7555
9	1,20	9,4615	9,4615	21,1772	21,1772
10	1,35	13,0014	13,0014	26,1058	26,1058
11	1,50	17,3186	17,3186	31,5415	31,5415

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
 Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]
 Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcoloInviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,04	-0,0395	-0,0159	-1,9672	-0,7955
3	0,08	-0,1567	-0,0637	-3,8840	-1,5939
4	0,12	-0,3496	-0,1434	-5,7504	-2,3950
5	0,16	-0,6161	-0,2553	-7,5664	-3,1989
6	0,20	-0,9542	-0,3994	-9,3320	-4,0056
7	0,24	-1,3620	-0,5758	-11,0471	-4,8150
8	0,28	-1,8373	-0,7846	-12,7118	-5,6273
9	0,32	-2,3782	-1,0260	-14,3261	-6,4423
10	0,36	-2,9827	-1,3001	-15,8900	-7,2602
11	0,40	-3,6488	-1,6069	-17,4035	-8,0808

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,04	-0,0061	-0,0061	-0,3122	-0,3122
3	0,08	-0,0255	-0,0255	-0,6605	-0,6605
4	0,12	-0,0594	-0,0594	-1,0449	-1,0449
5	0,16	-0,1095	-0,1095	-1,4653	-1,4653
6	0,20	-0,1772	-0,1772	-1,9218	-1,9218
7	0,24	-0,2638	-0,2638	-2,4143	-2,4143
8	0,28	-0,3708	-0,3708	-2,9429	-2,9429
9	0,32	-0,4997	-0,4997	-3,5075	-3,5075
10	0,36	-0,6519	-0,6519	-4,1081	-4,1081
11	0,40	-0,8288	-0,8288	-4,7449	-4,7449

Inviluppo sollecitazioni contrafforte

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in [kNm]

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,17	0,5257	0,5271	0,0000	0,0045	0,0027	0,0570
3	0,35	1,0794	1,1278	0,0044	0,0275	0,1008	0,2943
4	0,52	1,7114	1,8505	0,0357	0,1112	0,3616	0,8312
5	0,70	2,4422	2,7149	0,1235	0,3119	0,8048	1,7155
6	0,88	3,2292	3,7051	0,3016	0,6895	1,4509	2,9086
7	1,05	4,0709	4,7961	0,6030	1,2926	2,2482	4,3491
8	1,22	4,9756	6,0001	1,0524	2,1657	3,1871	6,0664
9	1,40	5,9483	7,3253	1,6761	3,3593	4,2890	8,0813
10	1,57	6,9892	8,7725	2,5034	4,9255	5,5547	10,3957
11	1,75	8,0985	10,3420	3,5640	6,9169	6,9880	13,0098
12	1,92	9,2762	12,0338	4,8876	9,3859	8,5892	15,9239
13	2,10	10,5218	13,8469	6,5039	12,3849	10,3571	19,1359
14	2,27	11,8341	15,7795	8,4427	15,9657	12,2888	22,6408
15	2,45	13,2247	17,8518	10,7338	20,1812	14,4122	26,4885
16	2,63	14,7320	20,1328	13,4066	25,1014	16,7649	30,8482
17	2,80	16,3901	22,6834	16,4906	30,8280	19,2322	35,8693
18	2,97	18,1997	25,5047	20,0200	37,4784	21,9382	41,5546
19	3,15	20,1527	28,5825	24,0409	45,1663	24,9399	47,8689
20	3,32	22,2451	31,9094	28,6060	54,0004	28,2429	54,7947
21	3,50	24,4531	35,4429	33,7663	64,0845	31,7927	62,2270

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcoloInviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,17	0,5255	0,5255	0,0000	0,0000	0,0010	0,0010
3	0,35	1,0712	1,0712	0,0016	0,0016	0,0417	0,0417
4	0,52	1,6735	1,6735	0,0164	0,0164	0,1932	0,1932
5	0,70	2,3471	2,3471	0,0659	0,0659	0,4850	0,4850
6	0,88	3,1046	3,1046	0,1768	0,1768	0,9413	0,9413
7	1,05	3,9189	3,9189	0,3755	0,3755	1,5091	1,5091
8	1,22	4,7810	4,7810	0,6791	0,6791	2,1707	2,1707
9	1,40	5,7014	5,7014	1,1053	1,1053	2,9466	2,9466
10	1,57	6,6850	6,6850	1,6750	1,6750	3,8467	3,8467
11	1,75	7,7327	7,7327	2,4099	2,4099	4,8726	4,8726
12	1,92	8,8445	8,8445	3,3322	3,3322	6,0242	6,0242
13	2,10	10,0205	10,0205	4,4639	4,4639	7,3018	7,3018
14	2,27	11,2607	11,2607	5,8269	5,8269	8,7055	8,7055
15	2,45	12,5649	12,5649	7,4434	7,4434	10,2348	10,2348
16	2,63	13,9305	13,9305	9,3351	9,3351	11,8846	11,8846
17	2,80	15,3565	15,3565	11,5228	11,5228	13,6530	13,6530
18	2,97	16,8609	16,8609	14,0286	14,0286	15,5752	15,5752
19	3,15	18,4705	18,4705	16,8831	16,8831	17,7037	17,7037
20	3,32	20,1937	20,1937	20,1238	20,1238	20,0552	20,0552
21	3,50	22,0108	22,0108	23,7890	23,7890	22,5913	22,5913

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	7,70	5,65	0,00	0,00	1000,00	173,53	--	--
2	0,15	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	122,43	173,53	--	--
3	0,30	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	31,27	173,53	--	--
4	0,45	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	14,21	173,53	--	--
5	0,60	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	8,17	173,53	--	--
6	0,75	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	5,35	173,53	--	--
7	0,90	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	3,80	173,53	--	--
8	1,05	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	2,86	173,53	--	--
9	1,20	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	2,25	173,53	--	--
10	1,35	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	1,82	173,53	--	--
11	1,50	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	1,51	173,53	--	--

Inviluppo SLE

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 50	7,70	5,65	0,000	0,000	0,000	0,000
13	0,15	100, 50	7,70	5,65	0,003	0,002	0,241	-0,022
14	0,30	100, 50	7,70	5,65	0,015	0,006	1,173	-0,108
15	0,45	100, 50	7,70	5,65	0,041	0,011	3,105	-0,287
16	0,60	100, 50	7,70	5,65	0,083	0,017	6,348	-0,586
17	0,75	100, 50	7,70	5,65	0,147	0,024	11,213	-1,036
18	0,90	100, 50	7,70	5,65	0,236	0,033	18,010	-1,664
19	1,05	100, 50	7,70	5,65	0,354	0,043	27,050	-2,499
20	1,20	100, 50	7,70	5,65	0,506	0,054	38,644	-3,570
21	1,35	100, 50	7,70	5,65	0,695	0,067	53,103	-4,905
22	1,50	100, 50	7,70	5,65	0,926	0,081	70,736	-6,534

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	7,70	5,65	0,00	0,00	1000,00	173,53	--	--
2	0,04	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	3369,36	173,53	--	--
3	0,08	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	849,57	173,53	--	--
4	0,12	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	380,85	173,53	--	--
5	0,16	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	216,10	173,53	--	--
6	0,20	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	139,52	173,53	--	--
7	0,24	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	97,75	173,53	--	--
8	0,28	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	72,46	173,53	--	--
9	0,32	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	55,98	173,53	--	--
10	0,36	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	44,63	173,53	--	--
11	0,40	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	36,49	173,53	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 50	7,70	5,65	0,000	0,000	0,000	0,000
13	0,04	100, 50	7,70	5,65	0,000	-0,001	-0,002	0,019
14	0,08	100, 50	7,70	5,65	0,001	-0,002	-0,010	0,077
15	0,12	100, 50	7,70	5,65	0,003	-0,003	-0,023	0,180
16	0,16	100, 50	7,70	5,65	0,005	-0,004	-0,043	0,331
17	0,20	100, 50	7,70	5,65	0,008	-0,005	-0,069	0,536
18	0,24	100, 50	7,70	5,65	0,013	-0,006	-0,103	0,798
19	0,28	100, 50	7,70	5,65	0,018	-0,008	-0,145	1,121
20	0,32	100, 50	7,70	5,65	0,024	-0,009	-0,196	1,511
21	0,36	100, 50	7,70	5,65	0,031	-0,011	-0,255	1,971
22	0,40	100, 50	7,70	5,65	0,040	-0,012	-0,325	2,506

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del contrafforte

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [MPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [MPa]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcoloInviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	20, 40	3,08	3,58	0,00	0,00	1000,00	150,81	127,44
2	0,17	20, 40	3,08	3,58	2141,88	0,10	4063,69	150,88	127,44
3	0,35	20, 40	3,08	3,58	2099,94	-8,55	1862,04	150,96	127,44
4	0,52	20, 40	3,08	3,58	1978,78	-42,87	1069,31	151,05	127,44
5	0,70	20, 40	3,08	3,58	1139,78	-100,20	419,83	151,16	127,44
6	0,88	20, 40	3,08	3,58	466,50	-86,81	125,91	151,28	127,44
7	1,05	20, 40	3,08	3,58	255,99	-68,99	53,37	151,41	127,44
8	1,22	20, 40	3,08	3,58	169,16	-61,06	28,19	151,55	127,44
9	1,40	20, 40	3,08	3,58	123,80	-56,77	16,90	151,70	127,44
10	1,57	20, 40	3,08	3,58	96,31	-54,07	10,98	151,86	127,44
11	1,75	20, 40	3,08	3,58	78,19	-52,29	7,56	152,04	127,44
12	1,92	20, 40	3,08	3,58	65,44	-51,04	5,44	152,23	127,44
13	2,10	20, 40	3,08	3,58	56,03	-50,12	4,05	152,43	127,44
14	2,27	20, 40	3,08	3,58	48,83	-49,41	3,09	152,64	127,44
15	2,45	20, 40	3,08	3,58	43,22	-48,86	2,42	152,86	127,44
16	2,63	20, 40	4,21	3,58	51,99	-64,83	2,58	153,10	127,44
17	2,80	20, 40	4,21	3,58	47,37	-64,38	2,09	153,35	127,44
18	2,97	20, 40	4,21	3,58	43,56	-64,02	1,71	153,61	127,44
19	3,15	20, 40	5,34	3,58	50,43	-79,69	1,76	153,90	127,44
20	3,32	20, 40	5,34	3,58	46,89	-79,36	1,47	154,21	127,44
21	3,50	20, 40	5,34	3,58	43,73	-79,06	1,23	154,53	127,44

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	20, 40	3,08	3,58	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,17	20, 40	3,08	3,58	0,003	0,000	-0,039	-0,042
3	0,35	20, 40	3,08	3,58	0,006	0,001	-0,076	-0,087
4	0,52	20, 40	3,08	3,58	0,010	0,003	-0,099	-0,143
5	0,70	20, 40	3,08	3,58	0,016	0,007	-0,076	-0,222
6	0,88	20, 40	3,08	3,58	0,026	0,015	0,060	-0,341
7	1,05	20, 40	3,08	3,58	0,048	0,023	0,929	-0,535
8	1,22	20, 40	3,08	3,58	0,084	0,033	2,935	-0,791
9	1,40	20, 40	3,08	3,58	0,133	0,045	6,044	-1,107
10	1,57	20, 40	3,08	3,58	0,198	0,059	10,503	-1,468
11	1,75	20, 40	3,08	3,58	0,278	0,075	16,501	-1,878
12	1,92	20, 40	3,08	3,58	0,378	0,093	24,231	-2,345
13	2,10	20, 40	3,08	3,58	0,498	0,113	33,897	-2,874
14	2,27	20, 40	3,08	3,58	0,641	0,134	45,703	-3,473
15	2,45	20, 40	3,08	3,58	0,810	0,158	59,857	-4,147
16	2,63	20, 40	4,21	3,58	0,880	0,183	56,748	-5,429
17	2,80	20, 40	4,21	3,58	1,076	0,211	71,116	-6,444
18	2,97	20, 40	4,21	3,58	1,299	0,240	87,656	-7,584
19	3,15	20, 40	5,34	3,58	1,405	0,273	84,805	-9,314
20	3,32	20, 40	5,34	3,58	1,664	0,309	101,909	-10,866
21	3,50	20, 40	5,34	3,58	1,956	0,349	121,316	-12,602

Verifiche a fessurazioneCombinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M _{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε _m	deformazione media espressa in [%]
s _m	Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w	Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione contrafforte prefabbricato

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	3,08	3,58	-8,20	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,17	3,08	3,58	8,33	0,00	0,0000	0,00	0,000
3	0,35	3,08	3,58	-8,20	0,00	0,0000	0,00	0,000
4	0,52	3,08	3,58	-8,20	-0,02	0,0000	0,00	0,000
5	0,70	3,08	3,58	-8,20	-0,07	0,0000	0,00	0,000
6	0,88	3,08	3,58	-8,20	-0,18	0,0000	0,00	0,000
7	1,05	3,08	3,58	-8,20	-0,38	0,0000	0,00	0,000
8	1,22	3,08	3,58	-8,20	-0,68	0,0000	0,00	0,000
9	1,40	3,08	3,58	-8,20	-1,11	0,0000	0,00	0,000
10	1,57	3,08	3,58	-8,20	-1,67	0,0000	0,00	0,000
11	1,75	3,08	3,58	-8,20	-2,41	0,0000	0,00	0,000
12	1,92	3,08	3,58	-8,20	-3,33	0,0000	0,00	0,000
13	2,10	3,08	3,58	-8,20	-4,46	0,0000	0,00	0,000
14	2,27	3,08	3,58	-8,20	-5,83	0,0000	0,00	0,000
15	2,45	3,08	3,58	-8,20	-7,44	0,0000	0,00	0,000
16	2,63	4,21	3,58	-8,55	-9,34	0,0165	122,98	0,035
17	2,80	4,21	3,58	-8,55	-11,52	0,0217	122,98	0,045
18	2,97	4,21	3,58	-8,55	-14,03	0,0321	122,98	0,067
19	3,15	5,34	3,58	-8,90	-16,88	0,0338	105,54	0,061
20	3,32	5,34	3,58	-8,90	-20,12	0,0434	105,54	0,078
21	3,50	5,34	3,58	-8,90	-23,79	0,0538	105,54	0,096

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1,60	7,70	5,65	-58,79	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-1,45	7,70	5,65	58,12	0,06	0,0000	0,00	0,000
3	-1,30	7,70	5,65	58,12	0,29	0,0000	0,00	0,000
4	-1,15	7,70	5,65	58,12	0,76	0,0000	0,00	0,000
5	-1,00	7,70	5,65	58,12	1,55	0,0000	0,00	0,000
6	-0,85	7,70	5,65	58,12	2,75	0,0000	0,00	0,000
7	-0,70	7,70	5,65	58,12	4,41	0,0000	0,00	0,000
8	-0,55	7,70	5,65	58,12	6,62	0,0000	0,00	0,000
9	-0,40	7,70	5,65	58,12	9,46	0,0000	0,00	0,000
10	-0,25	7,70	5,65	58,12	13,00	0,0000	0,00	0,000
11	-0,10	7,70	5,65	58,12	17,32	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	7,70	5,65	-58,79	-0,83	0,0000	0,00	0,000
13	0,04	7,70	5,65	-58,79	-0,65	0,0000	0,00	0,000
14	0,08	7,70	5,65	-58,79	-0,50	0,0000	0,00	0,000
15	0,12	7,70	5,65	-58,79	-0,37	0,0000	0,00	0,000
16	0,16	7,70	5,65	-58,79	-0,26	0,0000	0,00	0,000
17	0,20	7,70	5,65	-58,79	-0,18	0,0000	0,00	0,000
18	0,24	7,70	5,65	-58,79	-0,11	0,0000	0,00	0,000
19	0,28	7,70	5,65	-58,79	-0,06	0,0000	0,00	0,000
20	0,32	7,70	5,65	-58,79	-0,03	0,0000	0,00	0,000
21	0,36	7,70	5,65	-58,79	-0,01	0,0000	0,00	0,000
22	0,40	7,70	5,65	-58,79	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione contrafforte prefabbricato

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	3,08	3,58	-8,20	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,17	3,08	3,58	8,33	0,00	0,0000	0,00	0,000
3	0,35	3,08	3,58	-8,20	0,00	0,0000	0,00	0,000
4	0,52	3,08	3,58	-8,20	-0,02	0,0000	0,00	0,000
5	0,70	3,08	3,58	-8,20	-0,07	0,0000	0,00	0,000
6	0,88	3,08	3,58	-8,20	-0,18	0,0000	0,00	0,000
7	1,05	3,08	3,58	-8,20	-0,38	0,0000	0,00	0,000
8	1,22	3,08	3,58	-8,20	-0,68	0,0000	0,00	0,000
9	1,40	3,08	3,58	-8,20	-1,11	0,0000	0,00	0,000
10	1,57	3,08	3,58	-8,20	-1,67	0,0000	0,00	0,000
11	1,75	3,08	3,58	-8,20	-2,41	0,0000	0,00	0,000
12	1,92	3,08	3,58	-8,20	-3,33	0,0000	0,00	0,000
13	2,10	3,08	3,58	-8,20	-4,46	0,0000	0,00	0,000
14	2,27	3,08	3,58	-8,20	-5,83	0,0000	0,00	0,000
15	2,45	3,08	3,58	-8,20	-7,44	0,0000	0,00	0,000
16	2,63	4,21	3,58	-8,55	-9,34	0,0165	122,98	0,035
17	2,80	4,21	3,58	-8,55	-11,52	0,0217	122,98	0,045
18	2,97	4,21	3,58	-8,55	-14,03	0,0321	122,98	0,067
19	3,15	5,34	3,58	-8,90	-16,88	0,0338	105,54	0,061
20	3,32	5,34	3,58	-8,90	-20,12	0,0434	105,54	0,078
21	3,50	5,34	3,58	-8,90	-23,79	0,0538	105,54	0,096

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1,60	7,70	5,65	-58,79	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-1,45	7,70	5,65	58,12	0,06	0,0000	0,00	0,000
3	-1,30	7,70	5,65	58,12	0,29	0,0000	0,00	0,000
4	-1,15	7,70	5,65	58,12	0,76	0,0000	0,00	0,000
5	-1,00	7,70	5,65	58,12	1,55	0,0000	0,00	0,000
6	-0,85	7,70	5,65	58,12	2,75	0,0000	0,00	0,000
7	-0,70	7,70	5,65	58,12	4,41	0,0000	0,00	0,000
8	-0,55	7,70	5,65	58,12	6,62	0,0000	0,00	0,000
9	-0,40	7,70	5,65	58,12	9,46	0,0000	0,00	0,000
10	-0,25	7,70	5,65	58,12	13,00	0,0000	0,00	0,000
11	-0,10	7,70	5,65	58,12	17,32	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	7,70	5,65	-58,79	-0,83	0,0000	0,00	0,000
13	0,04	7,70	5,65	-58,79	-0,65	0,0000	0,00	0,000
14	0,08	7,70	5,65	-58,79	-0,50	0,0000	0,00	0,000
15	0,12	7,70	5,65	-58,79	-0,37	0,0000	0,00	0,000
16	0,16	7,70	5,65	-58,79	-0,26	0,0000	0,00	0,000
17	0,20	7,70	5,65	-58,79	-0,18	0,0000	0,00	0,000
18	0,24	7,70	5,65	-58,79	-0,11	0,0000	0,00	0,000
19	0,28	7,70	5,65	-58,79	-0,06	0,0000	0,00	0,000
20	0,32	7,70	5,65	-58,79	-0,03	0,0000	0,00	0,000
21	0,36	7,70	5,65	-58,79	-0,01	0,0000	0,00	0,000
22	0,40	7,70	5,65	-58,79	0,00	0,0000	0,00	0,000

6.7.5 Muro H=4,00m (MCR)**Geometria muro e fondazione**Descrizione **Muro a mensola in c.a.**

Altezza del paramento	4,00 [m]
Spessore in sommità	0,15 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,15 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	1,20 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,50 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1,55 [m]
Lunghezza totale fondazione	2,20 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,50 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Contrafforti prefabbricati

Altezza contrafforti	2,50 [m]
Spessore contrafforti	0,20 [m]
Larghezza in sommità	0,20 [m]
Larghezza alla base	0,74 [m]
Larghezza elemento	1,20 [m]
Numero contrafforti	1
Posizione :	Monte

Materiali utilizzati per la struttura

<i>Calcestruzzo</i>	
Peso specifico	25,000 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30,00 [MPa]
Modulo elastico E	31447,048 [MPa]
<i>Acciaio</i>	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	449,94 [MPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro*Simbologia adottata e sistema di riferimento*

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	1,35	0,00	0,00
2	9,67	5,00	31,00
3	20,00	5,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00 [°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,60 [m]

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Descrizione terreni*Simbologia adottata*

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [MPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [MPa]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
AL3 - Paramento	19,50	19,50	40.50	27.00	0,0010	0,0000
AL3 - Fondazione	19,50	19,50	40.50	40.50	0,0010	0,0000

Stratigrafia*Simbologia adottata*

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	0,10	0,00	7,61	0,00	AL3 - Fondazione
2	8,00	0,00	20,11	0,00	AL3 - Fondazione

Terreno di riempimento

AL3 – Paramento

Descrizione combinazioni di carico*Simbologia adottata*

F/S	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,35	1.00	1,35

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcoloCombinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 9 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 10 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 11 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 13 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 14 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcoloCombinazione n° 15 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite**Impostazioni verifiche SLU**Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.60
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.60
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

 $w_1 = 0.20$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck} - \sigma_f < 0.80 f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ Calcolo della portanza metodo di VesicCoefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00**Impostazioni avanzate**

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolatiSimbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{OLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	3,37	--	20,70	--
2	A2-M2 - [1]	--	2,25	--	6,75	--
3	EQU - [1]	--	--	2,52	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1,77

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

5	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	2,45	--	12,84	--
6	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	2,51	--	12,57	--
7	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,44	--	2,45	--
8	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,41	--	2,45	--
9	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	1,80	--	--
10	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	1,89	--	--
11	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,52
12	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,50
13	SLEQ - [1]	--	4,41	--	27,45	--
14	SLEF - [1]	--	4,41	--	27,45	--
15	SLER - [1]	--	4,41	--	27,45	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta

metodo di Culmann

Calcolo del carico limite

metodo di Vesic

Calcolo della stabilità globale

metodo di Bishop

Calcolo della spinta in condizioni di

Spinta attiva

Sisma**Identificazione del sito**

Latitudine

45.744601

Longitudine

11.655490

Comune

Marostica

Provincia

Vicenza

Regione

Veneto

Punti di interpolazione del reticolo

11407 - 11408 - 11186 - 11185

Tipo di opera

Tipo di costruzione

Opera di importanza strategica

Vita nominale

100 anni

Classe d'uso

IV - Opere strategiche ed industrie molto

pericolose

Vita di riferimento

200 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g

2.76 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.13

Coefficiente di amplificazione topografica (St)

1.00

Coefficiente riduzione (β_m)

0.31

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale

0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)

$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 9.86$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

$k_v=0.50 * k_h = 4.93$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g

1.19 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.20

Coefficiente di amplificazione topografica (St)

1.00

Coefficiente riduzione (β_m)

0.24

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale

0.50

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.48$	
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.74$	
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico	
Partecipazione spinta passiva (percento)	50,0	
Lunghezza del muro	1,20	[m]
Peso muro	42,5000 [kN]	
Baricentro del muro	X=0,26 Y=-3,46	
<u>Superficie di spinta</u>		
Punto inferiore superficie di spinta	X = 1,55	Y = -4,50
Punto superiore superficie di spinta	X = 1,55	Y = 0,12
Altezza della superficie di spinta	4,62	[m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00	[°]

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
 Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]
 Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,05	0,1099	0,2667	4,3902	10,6219
3	0,10	0,4385	1,0576	8,7504	20,9710
4	0,15	0,9844	2,3592	13,0806	31,0473
5	0,20	1,7461	4,1578	17,3808	40,8507
6	0,25	2,7220	6,4398	21,6509	50,3812
7	0,30	3,9107	9,1914	25,8911	59,6388
8	0,35	5,3106	12,3991	30,1012	68,6237
9	0,40	6,9203	16,0492	34,2813	77,3356
10	0,45	8,7382	20,1281	38,4314	85,7747
11	0,50	10,7629	24,6221	42,5515	93,9410

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,05	0,0891	0,0891	3,5630	3,5630
3	0,10	0,3563	0,3563	7,1271	7,1271
4	0,15	0,8018	0,8018	10,6923	10,6923
5	0,20	1,4256	1,4256	14,2588	14,2588
6	0,25	2,2277	2,2277	17,8264	17,8264
7	0,30	3,2082	3,2082	21,3951	21,3951
8	0,35	4,3672	4,3672	24,9650	24,9650
9	0,40	5,7047	5,7047	28,5361	28,5361
10	0,45	7,2209	7,2209	32,1083	32,1083
11	0,50	8,9156	8,9156	35,6817	35,6817

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
 Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]
 Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
-----	---	------	------	------	------

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,16	-1,0981	-0,3296	-13,8894	-4,0653
3	0,31	-4,1684	-1,2047	-25,2913	-7,0756
4	0,47	-8,8061	-2,4793	-34,1230	-9,2298
5	0,62	-14,6144	-4,0223	-40,3965	-10,5396
6	0,78	-21,1968	-5,7029	-44,1117	-11,0051
7	0,93	-28,1568	-7,3902	-45,2687	-10,6263
8	1,08	-35,0979	-8,9534	-43,8674	-9,4031
9	1,24	-41,6235	-10,2616	-39,9078	-6,6584
10	1,40	-47,3372	-11,1838	-33,3899	-1,5615
11	1,55	-51,8422	-11,5893	-29,0048	4,8466

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,16	0,0505	0,0505	0,6969	0,6969
3	0,31	0,2274	0,2274	1,5934	1,5934
4	0,47	0,5441	0,5441	2,4905	2,4905
5	0,62	0,9989	0,9989	3,3765	3,3765
6	0,78	1,5902	1,5902	4,2514	4,2514
7	0,93	2,3163	2,3163	5,1151	5,1151
8	1,08	3,1753	3,1753	5,9677	5,9677
9	1,24	4,1657	4,1657	6,8092	6,8092
10	1,40	5,2856	5,2856	7,6395	7,6395
11	1,55	6,5333	6,5333	8,4586	8,4586

Inviluppo sollecitazioni contrafforte

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in [kNm]

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,19	0,8444	0,8473	-0,0001	0,0079	0,0020	0,0918
3	0,38	1,7298	1,7815	0,0041	0,0418	0,1222	0,3971
4	0,56	2,7079	2,8514	0,0413	0,1539	0,4338	1,0350
5	0,75	3,7651	4,0574	0,1476	0,4067	0,9390	2,0069
6	0,94	4,8938	5,3997	0,3595	0,8628	1,6378	3,3131
7	1,13	6,1004	6,8782	0,7131	1,5850	2,5303	4,9537
8	1,31	7,3850	8,4930	1,2448	2,6359	3,6165	6,9285
9	1,50	8,7474	10,2442	1,9910	4,0782	4,8964	9,2378
10	1,69	10,2257	12,1818	3,0170	6,0298	6,4039	11,9536
11	1,88	11,7860	14,2628	4,3461	8,5267	8,1087	15,0212
12	2,08	13,4283	16,4872	6,0172	11,6366	10,0145	18,4406
13	2,27	15,1598	18,8678	8,0698	15,4281	12,1395	22,2432
14	2,46	17,0088	21,4539	10,5428	19,9817	14,5033	26,5499
15	2,65	18,9992	24,2872	13,4747	25,4018	17,0373	31,4631
16	2,85	21,1534	27,4072	16,9105	31,8112	19,8801	37,0796
17	3,04	23,4844	30,8364	20,9120	39,3508	23,0302	43,4546
18	3,23	25,9845	34,5616	25,5350	48,1643	26,4747	50,5557
19	3,42	28,6489	38,5740	30,8404	58,3899	30,2676	58,3616
20	3,62	31,4749	42,8691	36,8955	70,1623	34,4091	66,8611
21	3,81	34,4610	47,4444	43,7670	83,6143	38,8916	76,0479
22	4,00	37,5790	52,2503	51,5191	98,8752	43,6527	85,8002

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0							

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,19	0,8442	0,8442	0,0000	0,0000	0,0009	0,0009	0,0009
3	0,38	1,7174	1,7174	0,0018	0,0018	0,0586	0,0586	0,0586
4	0,56	2,6560	2,6560	0,0209	0,0209	0,2449	0,2449	0,2449
5	0,75	3,6676	3,6676	0,0829	0,0829	0,5743	0,5743	0,5743
6	0,94	4,7523	4,7523	0,2146	0,2146	1,0472	1,0472	1,0472
7	1,13	5,9101	5,9101	0,4429	0,4429	1,6635	1,6635	1,6635
8	1,31	7,1410	7,1410	0,7948	0,7948	2,4233	2,4233	2,4233
9	1,50	8,4450	8,4450	1,2971	1,2971	3,3265	3,3265	3,3265
10	1,69	9,8583	9,8583	1,9967	1,9967	4,4020	4,4020	4,4020
11	1,88	11,3486	11,3486	2,9119	2,9119	5,6285	5,6285	5,6285
12	2,08	12,9158	12,9158	4,0717	4,0717	7,0058	7,0058	7,0058
13	2,27	14,5599	14,5599	5,5051	5,5051	8,5342	8,5342	8,5342
14	2,46	16,2806	16,2806	7,2411	7,2411	10,2129	10,2129	10,2129
15	2,65	18,0793	18,0793	9,3083	9,3083	12,0446	12,0446	12,0446
16	2,85	19,9909	19,9909	11,7397	11,7397	14,0978	14,0978	14,0978
17	3,04	22,0132	22,0132	14,5796	14,5796	16,3685	16,3685	16,3685
18	3,23	24,1330	24,1330	17,8666	17,8666	18,8304	18,8304	18,8304
19	3,42	26,3769	26,3769	21,6404	21,6404	21,5358	21,5358	21,5358
20	3,62	28,7529	28,7529	25,9495	25,9495	24,5006	24,5006	24,5006
21	3,81	31,2588	31,2588	30,8437	30,8437	27,7203	27,7203	27,7203
22	4,00	33,8706	33,8706	36,3709	36,3709	31,1477	31,1477	31,1477

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	7,70	5,65	0,00	0,00	1000,00	173,53	--	--
2	0,05	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	369,59	173,53	--	--
3	0,10	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	93,19	173,53	--	--
4	0,15	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	41,78	173,53	--	--
5	0,20	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	23,71	173,53	--	--
6	0,25	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	15,31	173,53	--	--
7	0,30	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	10,72	173,53	--	--
8	0,35	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	7,95	173,53	--	--
9	0,40	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	6,14	173,53	--	--
10	0,45	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	4,90	173,53	--	--
11	0,50	100, 50	7,70	5,65	0,00	98,56	4,00	173,53	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 50	7,70	5,65	0,000	0,000	0,000	0,000

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

13	0,05	100, 50	7,70	5,65	0,005	0,009	0,364	-0,034
14	0,10	100, 50	7,70	5,65	0,019	0,018	1,455	-0,134
15	0,15	100, 50	7,70	5,65	0,043	0,027	3,275	-0,303
16	0,20	100, 50	7,70	5,65	0,076	0,036	5,823	-0,538
17	0,25	100, 50	7,70	5,65	0,119	0,046	9,099	-0,840
18	0,30	100, 50	7,70	5,65	0,172	0,055	13,104	-1,210
19	0,35	100, 50	7,70	5,65	0,234	0,064	17,837	-1,648
20	0,40	100, 50	7,70	5,65	0,305	0,073	23,300	-2,152
21	0,45	100, 50	7,70	5,65	0,386	0,082	29,493	-2,724
22	0,50	100, 50	7,70	5,65	0,477	0,091	36,415	-3,364

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	7,70	5,65	0,00	0,00	1000,00	173,53	--	--
2	0,16	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	121,24	173,53	--	--
3	0,31	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	31,94	173,53	--	--
4	0,47	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	15,12	173,53	--	--
5	0,62	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	9,11	173,53	--	--
6	0,78	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	6,28	173,53	--	--
7	0,93	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	4,73	173,53	--	--
8	1,08	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	3,79	173,53	--	--
9	1,24	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	3,20	173,53	--	--
10	1,40	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	2,81	173,53	--	--
11	1,55	100, 50	7,70	5,65	0,00	-133,13	2,57	173,53	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 50	7,70	5,65	0,000	0,000	0,000	0,000
13	0,16	100, 50	7,70	5,65	0,003	0,002	0,206	-0,019
14	0,31	100, 50	7,70	5,65	0,012	0,004	0,929	-0,086
15	0,47	100, 50	7,70	5,65	0,029	0,006	2,222	-0,205
16	0,62	100, 50	7,70	5,65	0,053	0,009	4,080	-0,377
17	0,78	100, 50	7,70	5,65	0,085	0,011	6,495	-0,600
18	0,93	100, 50	7,70	5,65	0,124	0,013	9,460	-0,874
19	1,08	100, 50	7,70	5,65	0,170	0,015	12,969	-1,198
20	1,24	100, 50	7,70	5,65	0,223	0,017	17,014	-1,572
21	1,40	100, 50	7,70	5,65	0,283	0,020	21,588	-1,994
22	1,55	100, 50	7,70	5,65	0,349	0,022	26,685	-2,465

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del contrafforte

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [MPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [MPa]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	20, 15	1,01	1,51	0,00	0,00	1000,00	46,08	46,73
2	0,19	20, 15	1,01	1,51	1927,86	-0,12	2275,40	46,18	46,73
3	0,38	20, 15	1,01	1,51	1661,00	-4,62	932,34	46,28	46,73
4	0,56	20, 15	1,01	1,51	756,31	-28,26	265,24	46,39	46,73
5	0,75	20, 15	1,01	1,51	153,94	-15,43	37,94	46,51	46,73
6	0,94	20, 15	1,01	1,51	62,42	-9,97	11,56	46,64	46,73
7	1,13	20, 15	1,01	1,51	36,61	-8,44	5,32	46,80	46,73
8	1,31	20, 15	1,01	1,51	24,94	-7,74	2,94	46,96	46,73
9	1,50	20, 35	6,03	1,51	227,48	-90,56	22,21	131,06	131,69
10	1,69	20, 39	6,03	1,51	203,02	-100,49	16,67	148,69	149,33
11	1,88	20, 43	6,03	1,51	185,22	-110,73	12,99	166,32	166,98
12	2,08	20, 47	6,03	1,51	171,37	-120,95	10,39	183,97	184,62
13	2,27	20, 52	6,03	1,51	160,65	-131,37	8,51	201,63	202,27
14	2,46	20, 56	6,03	1,51	152,43	-141,97	7,10	219,31	219,91
15	2,65	20, 60	6,03	1,51	146,01	-152,71	6,01	237,02	237,56
16	2,85	20, 64	6,03	1,51	140,94	-163,59	5,14	254,74	255,20
17	3,04	20, 68	6,03	1,51	136,78	-174,55	4,44	272,50	272,85
18	3,23	20, 72	6,03	1,51	133,15	-185,56	3,85	290,28	290,49
19	3,42	20, 77	6,03	1,51	129,87	-196,58	3,37	308,08	308,14
20	3,62	20, 81	6,03	1,51	126,85	-207,61	2,96	326,25	325,78
21	3,81	20, 85	6,03	1,51	124,06	-218,64	2,61	344,13	343,43
22	4,00	20, 89	6,03	1,51	121,36	-229,65	2,32	362,03	361,07

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	20, 15	1,01	1,51	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,19	20, 15	1,01	1,51	0,005	0,000	-0,069	-0,069
3	0,38	20, 15	1,01	1,51	0,010	0,001	-0,138	-0,143
4	0,56	20, 15	1,01	1,51	0,019	0,002	-0,185	-0,248
5	0,75	20, 15	1,01	1,51	0,038	0,005	-0,172	-0,425
6	0,94	20, 15	1,01	1,51	0,086	0,009	0,283	-0,721
7	1,13	20, 15	1,01	1,51	0,287	0,015	7,812	0,106
8	1,31	20, 15	1,01	1,51	0,660	0,022	29,887	4,569
9	1,50	20, 35	6,03	1,51	0,162	0,060	4,312	-1,554
10	1,69	20, 39	6,03	1,51	0,200	0,070	6,424	-1,929
11	1,88	20, 43	6,03	1,51	0,240	0,080	8,879	-2,333
12	2,08	20, 47	6,03	1,51	0,282	0,090	11,672	-2,764
13	2,27	20, 52	6,03	1,51	0,325	0,100	14,799	-3,222
14	2,46	20, 56	6,03	1,51	0,370	0,110	18,259	-3,704
15	2,65	20, 60	6,03	1,51	0,416	0,120	22,049	-4,212
16	2,85	20, 64	6,03	1,51	0,463	0,130	26,168	-4,746
17	3,04	20, 68	6,03	1,51	0,513	0,142	30,653	-5,310
18	3,23	20, 72	6,03	1,51	0,565	0,153	35,524	-5,903
19	3,42	20, 77	6,03	1,51	0,619	0,165	40,784	-6,527
20	3,62	20, 81	6,03	1,51	0,676	0,177	46,459	-7,185
21	3,81	20, 85	6,03	1,51	0,735	0,190	52,575	-7,876
22	4,00	20, 89	6,03	1,51	0,797	0,204	59,159	-8,602

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M _{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε _m	deformazione media espressa in [%]
s _m	Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w	Apertura media della fessura espressa in [mm]

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcoloVerifica fessurazione contrafforte prefabbricato

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	1,01	1,51	-1,05	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,19	1,01	1,51	1,08	0,00	0,0000	0,00	0,000
3	0,38	1,01	1,51	-1,05	0,00	0,0000	0,00	0,000
4	0,56	1,01	1,51	-1,05	-0,02	0,0000	0,00	0,000
5	0,75	1,01	1,51	-1,05	-0,08	0,0000	0,00	0,000
6	0,94	1,01	1,51	-1,05	-0,21	0,0000	0,00	0,000
7	1,13	1,01	1,51	-1,05	-0,44	0,0000	0,00	0,000
8	1,31	1,01	1,51	-1,05	-0,79	0,0000	0,00	0,000
9	1,50	6,03	1,51	-6,99	-1,30	0,0000	0,00	0,000
10	1,69	6,03	1,51	-8,63	-2,00	0,0000	0,00	0,000
11	1,88	6,03	1,51	-10,42	-2,91	0,0000	0,00	0,000
12	2,08	6,03	1,51	-12,37	-4,07	0,0000	0,00	0,000
13	2,27	6,03	1,51	-14,47	-5,51	0,0000	0,00	0,000
14	2,46	6,03	1,51	-16,72	-7,24	0,0000	0,00	0,000
15	2,65	6,03	1,51	-19,12	-9,31	0,0000	0,00	0,000
16	2,85	6,03	1,51	-21,68	-11,74	0,0000	0,00	0,000
17	3,04	6,03	1,51	-24,39	-14,58	0,0000	0,00	0,000
18	3,23	6,03	1,51	-27,25	-17,87	0,0000	0,00	0,000
19	3,42	6,03	1,51	-30,26	-21,64	0,0000	0,00	0,000
20	3,62	6,03	1,51	-33,43	-25,95	0,0000	0,00	0,000
21	3,81	6,03	1,51	-36,75	-30,84	0,0000	0,00	0,000
22	4,00	6,03	1,51	-40,22	-36,37	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,65	7,70	5,65	-58,79	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,60	7,70	5,65	58,12	0,09	0,0000	0,00	0,000
3	-0,55	7,70	5,65	58,12	0,36	0,0000	0,00	0,000
4	-0,50	7,70	5,65	58,12	0,80	0,0000	0,00	0,000
5	-0,45	7,70	5,65	58,12	1,43	0,0000	0,00	0,000
6	-0,40	7,70	5,65	58,12	2,23	0,0000	0,00	0,000
7	-0,35	7,70	5,65	58,12	3,21	0,0000	0,00	0,000
8	-0,30	7,70	5,65	58,12	4,37	0,0000	0,00	0,000
9	-0,25	7,70	5,65	58,12	5,70	0,0000	0,00	0,000
10	-0,20	7,70	5,65	58,12	7,22	0,0000	0,00	0,000
11	-0,15	7,70	5,65	58,12	8,92	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	7,70	5,65	58,12	6,53	0,0000	0,00	0,000
13	0,15	7,70	5,65	58,12	5,29	0,0000	0,00	0,000
14	0,31	7,70	5,65	58,12	4,17	0,0000	0,00	0,000
15	0,46	7,70	5,65	58,12	3,18	0,0000	0,00	0,000
16	0,62	7,70	5,65	58,12	2,32	0,0000	0,00	0,000
17	0,78	7,70	5,65	58,12	1,59	0,0000	0,00	0,000
18	0,93	7,70	5,65	58,12	1,00	0,0000	0,00	0,000
19	1,08	7,70	5,65	58,12	0,54	0,0000	0,00	0,000
20	1,24	7,70	5,65	58,12	0,23	0,0000	0,00	0,000
21	1,40	7,70	5,65	58,12	0,05	0,0000	0,00	0,000
22	1,55	7,70	5,65	-58,79	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcoloVerifica fessurazione contrafforte prefabbricato

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	1,01	1,51	-1,05	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,19	1,01	1,51	1,08	0,00	0,0000	0,00	0,000
3	0,38	1,01	1,51	-1,05	0,00	0,0000	0,00	0,000
4	0,56	1,01	1,51	-1,05	-0,02	0,0000	0,00	0,000
5	0,75	1,01	1,51	-1,05	-0,08	0,0000	0,00	0,000
6	0,94	1,01	1,51	-1,05	-0,21	0,0000	0,00	0,000
7	1,13	1,01	1,51	-1,05	-0,44	0,0000	0,00	0,000
8	1,31	1,01	1,51	-1,05	-0,79	0,0000	0,00	0,000
9	1,50	6,03	1,51	-6,99	-1,30	0,0000	0,00	0,000
10	1,69	6,03	1,51	-8,63	-2,00	0,0000	0,00	0,000
11	1,88	6,03	1,51	-10,42	-2,91	0,0000	0,00	0,000
12	2,08	6,03	1,51	-12,37	-4,07	0,0000	0,00	0,000
13	2,27	6,03	1,51	-14,47	-5,51	0,0000	0,00	0,000
14	2,46	6,03	1,51	-16,72	-7,24	0,0000	0,00	0,000
15	2,65	6,03	1,51	-19,12	-9,31	0,0000	0,00	0,000
16	2,85	6,03	1,51	-21,68	-11,74	0,0000	0,00	0,000
17	3,04	6,03	1,51	-24,39	-14,58	0,0000	0,00	0,000
18	3,23	6,03	1,51	-27,25	-17,87	0,0000	0,00	0,000
19	3,42	6,03	1,51	-30,26	-21,64	0,0000	0,00	0,000
20	3,62	6,03	1,51	-33,43	-25,95	0,0000	0,00	0,000
21	3,81	6,03	1,51	-36,75	-30,84	0,0000	0,00	0,000
22	4,00	6,03	1,51	-40,22	-36,37	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,65	7,70	5,65	-58,79	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,60	7,70	5,65	58,12	0,09	0,0000	0,00	0,000
3	-0,55	7,70	5,65	58,12	0,36	0,0000	0,00	0,000
4	-0,50	7,70	5,65	58,12	0,80	0,0000	0,00	0,000
5	-0,45	7,70	5,65	58,12	1,43	0,0000	0,00	0,000
6	-0,40	7,70	5,65	58,12	2,23	0,0000	0,00	0,000
7	-0,35	7,70	5,65	58,12	3,21	0,0000	0,00	0,000
8	-0,30	7,70	5,65	58,12	4,37	0,0000	0,00	0,000
9	-0,25	7,70	5,65	58,12	5,70	0,0000	0,00	0,000
10	-0,20	7,70	5,65	58,12	7,22	0,0000	0,00	0,000
11	-0,15	7,70	5,65	58,12	8,92	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	7,70	5,65	58,12	6,53	0,0000	0,00	0,000
13	0,15	7,70	5,65	58,12	5,29	0,0000	0,00	0,000
14	0,31	7,70	5,65	58,12	4,17	0,0000	0,00	0,000
15	0,46	7,70	5,65	58,12	3,18	0,0000	0,00	0,000
16	0,62	7,70	5,65	58,12	2,32	0,0000	0,00	0,000
17	0,78	7,70	5,65	58,12	1,59	0,0000	0,00	0,000
18	0,93	7,70	5,65	58,12	1,00	0,0000	0,00	0,000
19	1,08	7,70	5,65	58,12	0,54	0,0000	0,00	0,000
20	1,24	7,70	5,65	58,12	0,23	0,0000	0,00	0,000
21	1,40	7,70	5,65	58,12	0,05	0,0000	0,00	0,000
22	1,55	7,70	5,65	-58,79	0,00	0,0000	0,00	0,000

6.7.6 Muro H=4,50m (MS)

Geometria muro e fondazione

Descrizione **Muro a mensola in c.a.**

Altezza del paramento	4,50 [m]
Spessore in sommità	0,15 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,15 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	1,20 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,50 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2,15 [m]
Lunghezza totale fondazione	2,80 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,50 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Contrafforti prefabbricati

Altezza contrafforti	3,00 [m]
Spessore contrafforti	0,20 [m]
Larghezza in sommità	0,20 [m]
Larghezza alla base	0,85 [m]
Larghezza elemento	1,20 [m]
Numero contrafforti	1
Posizione :	Monte

Materiali utilizzati per la struttura

<i>Calcestruzzo</i>	
Peso specifico	25,000 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30,00 [MPa]
Modulo elastico E	31447,048 [MPa]
<i>Acciaio</i>	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	449,94 [MPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	15,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00 [°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,60 [m]

Descrizione terreni

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [MPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [MPa]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Rilevato	18,00	18,00	35.00	23.33	0,0000	0,0000
AL3 - Fondazione	19,50	19,50	40.50	40.50	0,0010	0,0000

Stratigrafia**Simbologia adottata**

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	5,00	0,00	8,09	0,00	Rilevato
2	3,00	0,00	21,29	0,00	AL3 - Fondazione

Condizioni di carico**Simbologia e convenzioni di segno adottate**

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
F_x	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]
F_y	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]
M	Momento espresso in [kNm]
X_i	Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X_f	Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q_i	Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kN/m]
Q_f	Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]
D / C	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Permanente)

D	Profilo	$X_i=0,75$	$X_f=9,75$	$Q_i=4,0000$	$Q_f=4,0000$
---	---------	------------	------------	--------------	--------------

Condizione n° 2 (1°Catagoria)

D	Profilo	$X_i=0,75$	$X_f=3,75$	$Q_i=26,9000$	$Q_f=26,9000$
D	Profilo	$X_i=3,75$	$X_f=6,75$	$Q_i=20,0000$	$Q_f=20,0000$
D	Profilo	$X_i=6,75$	$X_f=9,75$	$Q_i=20,0000$	$Q_f=20,0000$

Condizione n° 3 (Vento)

C	Paramento	$X=0,00$	$Y=0,00$	$F_x=3,0000$	$F_y=0,0000$	$M=6,0000$
---	-----------	----------	----------	--------------	--------------	------------

Descrizione combinazioni di carico**Simbologia adottata**

F/S	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Spinta terreno	SFAV	1,35	1.00	1,35
Permanente	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanente	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Permanente	SFAV	1.10	1.00	1.10

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanente	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,35	1.00	1,35
Permanente	SFAV	1.35	1.00	1.35
1°Catagoria	SFAV	1.50	1.00	1.50
Vento	SFAV	1.50	0.60	0.90

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanente	SFAV	1.00	1.00	1.00
1°Catagoria	SFAV	1.30	1.00	1.30
Vento	SFAV	1.30	0.60	0.78

Combinazione n° 7 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Permanente	SFAV	1.10	1.00	1.10
1°Catagoria	SFAV	1.50	1.00	1.50
Vento	SFAV	1.50	0.60	0.90

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanente	SFAV	1.00	1.00	1.00
1°Catagoria	SFAV	1.30	1.00	1.30
Vento	SFAV	1.30	0.60	0.78

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcoloCombinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,35	1.00	1,35
Permanente	SFAV	1,35	1.00	1,35
1°Catagoria	SFAV	1.50	0.75	1.12
Vento	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanente	SFAV	1.00	1.00	1.00
1°Catagoria	SFAV	1.30	0.75	0.98
Vento	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Permanente	SFAV	1,10	1.00	1,10
1°Catagoria	SFAV	1.50	0.75	1.12
Vento	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanente	SFAV	1.00	1.00	1.00
1°Catagoria	SFAV	1.30	0.75	0.98
Vento	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanente	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanente	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanente	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanente	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanente	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanente	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanente	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanente	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Permanente	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Permanente	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Permanente	SFAV	1.00	1.00	1.00
1°Catagoria	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 24 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Permanente	SFAV	1.00	1.00	1.00

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Vento	SFAV	1.00	0.20	0.20
-------	------	------	------	------

Combinazione n° 25 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Permanente	SFAV	1.00	1.00	1.00
1°Catagoria	SFAV	1.00	1.00	1.00
Vento	SFAV	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 26 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Permanente	SFAV	1.00	1.00	1.00
Vento	SFAV	1.00	1.00	1.00
1°Catagoria	SFAV	1.00	0.75	0.75

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite***Impostazioni verifiche SLU***Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.60
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.60
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

 $w_1 = 0.20$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ Calcolo della portanza metodo di VesicCoefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00***Impostazioni avanzate***

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Simbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{QLIM}	CS_{STAB}
1	A1-M1 - [1]	--	3,52	--	23,25	--
2	A2-M2 - [1]	--	2,84	--	9,45	--
3	EQU - [1]	--	--	3,02	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	2,07
5	A1-M1 - [2]	--	2,77	--	12,78	--
6	A2-M2 - [2]	--	2,09	--	4,71	--
7	EQU - [2]	--	--	1,91	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1,74
9	A1-M1 - [3]	--	2,84	--	13,59	--
10	A2-M2 - [3]	--	2,18	--	5,16	--
11	EQU - [3]	--	--	1,93	--	--
12	STAB - [3]	--	--	--	--	1,81
13	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	2,75	--	16,74	--
14	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	2,83	--	16,22	--
15	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,88	--	4,77	--
16	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,84	--	4,88	--
17	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2,07	--	--
18	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2,24	--	--
19	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,71
20	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,68
21	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	2,83	--	16,22	--
22	SLEQ - [1]	--	4,59	--	29,97	--
23	SLEF - [1]	--	3,79	--	22,01	--
24	SLEF - [1]	--	4,54	--	29,44	--
25	SLER - [1]	--	3,53	--	19,09	--
26	SLER - [1]	--	3,64	--	20,20	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta

metodo di Culmann

Calcolo del carico limite

metodo di Vesic

Calcolo della stabilità globale

metodo di Bishop

Calcolo della spinta in condizioni di

Spinta attiva

Sisma**Identificazione del sito**

Latitudine

45.744601

Longitudine

11.655490

Comune

Marostica

Provincia

Vicenza

Regione

Veneto

Punti di interpolazione del reticolo

11407 - 11408 - 11186 - 11185

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo**Tipo di opera**

Tipo di costruzione	Opera di importanza strategica
Vita nominale	100 anni
Classe d'uso	IV - Opere strategiche ed industrie molto
pericolose	
Vita di riferimento	200 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.76 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.13
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.31
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 9.86$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 4.93$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	1.19 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.48$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.74$
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico

Partecipazione spinta passiva (percento)	50,0
Lunghezza del muro	1,20 [m]

Peso muro	51,8750 [kN]
Baricentro del muro	X=0,48 Y=-3,94

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 2,15	Y = -5,00
Punto superiore superficie di spinta	X = 2,15	Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	5,00 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]	

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
 Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]
 Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,05	0,1340	0,2605	5,3467	10,3860
3	0,10	0,5335	1,0351	10,6249	20,5632
4	0,15	1,1953	2,3134	15,8348	30,5317
5	0,20	2,1159	4,0848	20,9762	40,2914
6	0,25	3,2918	6,3390	26,0491	49,8423
7	0,30	4,7196	9,0656	31,0537	59,1844
8	0,35	6,3960	12,2540	35,9898	68,3178
9	0,40	8,3175	15,8939	40,8575	77,2424
10	0,45	10,4806	19,9747	45,6568	85,9582
11	0,50	12,8820	24,4862	50,3877	94,4653

Inviluppo combinazioni SLE

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,05	0,1145	0,1891	4,5742	7,5459
3	0,10	0,4568	0,7527	9,1088	14,9761
4	0,15	1,0247	1,6848	13,6039	22,2907
5	0,20	1,8165	2,9798	18,0594	29,4895
6	0,25	2,8300	4,6318	22,4754	36,5726
7	0,30	4,0634	6,6351	26,8519	43,5400
8	0,35	5,5146	8,9839	31,1888	50,3918
9	0,40	7,1816	11,6724	35,4861	57,1278
10	0,45	9,0625	14,6948	39,7440	63,7481
11	0,50	11,1553	18,0453	43,9622	70,2528

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
 Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]
 Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,21	-3,2528	-1,0085	-29,6960	-9,1476
3	0,43	-12,5272	-3,8329	-56,0142	-16,8914
4	0,65	-27,0969	-8,1712	-78,9547	-23,2313
5	0,86	-46,2357	-13,7217	-98,5175	-28,1674
6	1,07	-69,2173	-20,1826	-114,7025	-31,6996
7	1,29	-95,3157	-27,2520	-127,5098	-33,8280
8	1,50	-123,5523	-34,6060	-132,1355	-34,1326
9	1,72	-151,6151	-41,8042	-128,3510	-32,5933
10	1,93	-178,5011	-48,5205	-121,1888	-29,6501
11	2,15	-203,4842	-54,4531	-110,6488	-25,3031

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,21	-1,7193	-0,5681	-15,6371	-5,1628
3	0,43	-6,5706	-2,1676	-29,1350	-9,5943
4	0,65	-14,0941	-4,6412	-40,4936	-13,2946
5	0,86	-23,8296	-7,8319	-49,7130	-16,2637
6	1,07	-35,3173	-11,5822	-56,7931	-18,5016
7	1,29	-48,0973	-15,7351	-61,7340	-20,0082
8	1,50	-61,5393	-20,1113	-61,2912	-20,3637
9	1,72	-74,1123	-24,4149	-55,3101	-19,5479
10	1,93	-85,1693	-28,4645	-47,1898	-18,0009
11	2,15	-94,2506	-32,1029	-36,9302	-15,7226

Inviluppo sollecitazioni contrafforte

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
 Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in [kNm]
 Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]
 Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	10,8000	0,0000	5,4000
2	0,21	1,0138	1,0291	0,0059	11,9630	0,1436	5,5502

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

3	0,43	2,1268	2,1878	0,0664	13,1807	0,5744	6,0010
4	0,64	3,3389	3,4989	0,2435	14,5175	1,2925	6,7797
5	0,86	4,6573	5,2472	0,5974	16,0583	2,3186	8,1868
6	1,07	6,1132	7,3263	1,2023	17,9709	3,7432	10,9789
7	1,29	7,7050	9,7981	2,1461	20,4584	5,5616	14,2828
8	1,50	9,4061	12,5053	3,5060	23,6518	7,6777	18,1276
9	1,73	11,3524	15,6294	5,5111	27,9880	10,2366	23,1658
10	1,96	13,4158	18,9486	8,1537	33,3563	13,1138	28,6296
11	2,19	15,5956	22,4495	11,5120	39,8537	16,3067	34,4925
12	2,42	17,8914	26,1235	15,5722	47,5721	19,8140	40,7368
13	2,65	20,3027	29,9649	20,4592	56,6003	23,6346	47,3509
14	2,88	22,8295	33,9696	26,2538	67,0251	27,7681	54,3265
15	3,12	25,4715	38,1348	33,0283	79,2159	32,2140	61,6575
16	3,35	28,2288	42,4584	40,8547	93,0010	36,9720	69,3395
17	3,58	31,1012	46,9388	49,8050	108,7402	42,0421	77,3691
18	3,81	34,0888	51,5749	59,9512	127,3376	47,4240	85,7438
19	4,04	37,1914	56,3656	71,3653	147,8983	53,1176	94,4615
20	4,27	40,4090	61,3103	84,1191	170,5014	59,1229	103,5205
21	4,50	43,7242	66,3852	98,2834	195,2237	65,3925	112,8681

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	7,2000	0,0000	3,6000
2	0,21	1,0123	1,0123	0,0043	7,9758	0,1113	3,7113
3	0,43	2,1206	2,1206	0,0492	8,7921	0,4452	4,0452
4	0,64	3,3249	3,3385	0,1822	9,6965	1,0016	4,6166
5	0,86	4,6253	4,7886	0,4512	10,7484	1,7807	5,6027
6	1,07	6,0342	6,5851	0,9044	12,0627	2,8116	7,2895
7	1,29	7,5835	8,6272	1,6022	13,7848	4,1678	9,5159
8	1,50	9,2577	10,8247	2,6139	16,0097	5,8134	12,0736
9	1,73	11,1746	13,3416	4,1195	19,0455	7,8500	15,1552
10	1,96	13,2054	16,0002	6,1170	22,8189	10,1505	18,7895
11	2,19	15,3491	18,7913	8,6671	27,4005	12,7127	22,8526
12	2,42	17,6052	21,7091	11,8302	32,8576	15,5355	27,2093
13	2,65	19,9734	24,7496	15,6663	39,2556	18,6182	31,8507
14	2,88	22,4535	27,9102	20,2353	46,6582	21,9602	36,7704
15	3,12	25,0452	31,1890	25,5971	55,1281	25,5612	41,9641
16	3,35	27,7487	34,5846	31,8113	64,7277	29,4210	47,4284
17	3,58	30,5637	38,0958	38,9378	75,5183	33,5395	53,1609
18	3,81	33,4902	41,7219	47,0361	87,5612	37,9165	59,1597
19	4,04	36,5282	45,4622	56,1660	100,9172	42,5520	65,4234
20	4,27	39,6777	49,3164	66,3871	115,7677	47,4459	71,9508
21	4,50	42,9217	53,2667	77,7579	132,9294	52,5589	78,7013

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	15,71	10,05	0,00	0,00	1000,00	176,54	--	--
2	0,05	100, 50	15,71	10,05	0,00	172,30	661,39	173,53	--	--
3	0,10	100, 50	15,71	10,05	0,00	172,30	166,46	173,53	--	--
4	0,15	100, 50	15,71	10,05	0,00	172,30	74,48	173,53	--	--
5	0,20	100, 50	15,71	10,05	0,00	172,30	42,18	173,53	--	--
6	0,25	100, 50	15,71	10,05	0,00	172,30	27,18	173,53	--	--
7	0,30	100, 50	15,71	10,05	0,00	172,30	19,01	173,53	--	--
8	0,35	100, 50	15,71	10,05	0,00	172,30	14,06	173,53	--	--
9	0,40	100, 50	15,71	10,05	0,00	172,30	10,84	173,53	--	--
10	0,45	100, 50	15,71	10,05	0,00	172,30	8,63	173,53	--	--
11	0,50	100, 50	15,71	10,05	0,00	172,30	7,04	173,53	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 50	15,71	10,05	0,000	0,000	0,000	0,000
13	0,05	100, 50	15,71	10,05	0,007	0,019	0,441	-0,063
14	0,10	100, 50	15,71	10,05	0,029	0,038	1,753	-0,252
15	0,15	100, 50	15,71	10,05	0,066	0,057	3,924	-0,563
16	0,20	100, 50	15,71	10,05	0,117	0,075	6,941	-0,996
17	0,25	100, 50	15,71	10,05	0,182	0,094	10,789	-1,548
18	0,30	100, 50	15,71	10,05	0,260	0,111	15,455	-2,218
19	0,35	100, 50	15,71	10,05	0,352	0,129	20,926	-3,003
20	0,40	100, 50	15,71	10,05	0,457	0,146	27,188	-3,901
21	0,45	100, 50	15,71	10,05	0,576	0,163	34,227	-4,911
22	0,50	100, 50	15,71	10,05	0,707	0,180	42,032	-6,031

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	15,71	10,05	0,00	0,00	1000,00	176,54	--	--
2	0,21	100, 50	15,71	10,05	0,00	-266,46	81,91	173,53	--	--
3	0,43	100, 50	15,71	10,05	0,00	-266,46	21,27	173,53	--	--
4	0,65	100, 50	15,71	10,05	0,00	-266,46	9,83	173,53	--	--
5	0,86	100, 50	15,71	10,05	0,00	-266,46	5,76	173,53	--	--
6	1,07	100, 50	15,71	10,05	0,00	-266,46	3,85	173,53	--	--
7	1,29	100, 50	15,71	10,05	0,00	-266,46	2,80	173,53	--	--
8	1,50	100, 50	15,71	10,05	0,00	-266,46	2,16	173,53	--	--
9	1,72	100, 50	15,71	10,05	0,00	-266,46	1,76	173,53	--	--
10	1,93	100, 50	15,71	10,05	0,00	-266,46	1,49	173,53	--	--
11	2,15	100, 50	15,71	10,05	0,00	-266,46	1,31	173,53	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 50	15,71	10,05	0,000	0,000	0,000	0,000
13	0,21	100, 50	15,71	10,05	0,059	-0,040	-0,589	2,602
14	0,43	100, 50	15,71	10,05	0,227	-0,075	-2,249	9,943
15	0,65	100, 50	15,71	10,05	0,488	-0,104	-4,825	21,327
16	0,86	100, 50	15,71	10,05	0,825	-0,127	-8,158	36,058
17	1,07	100, 50	15,71	10,05	1,222	-0,145	-12,090	53,442
18	1,29	100, 50	15,71	10,05	1,664	-0,158	-16,465	72,780
19	1,50	100, 50	15,71	10,05	2,129	-0,157	-21,067	93,120

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

20	1,72	100, 50	15,71	10,05	2,565	-0,141	-25,371	112,145
21	1,93	100, 50	15,71	10,05	2,947	-0,121	-29,156	128,877
22	2,15	100, 50	15,71	10,05	3,261	-0,094	-32,265	142,618

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del contrafforte

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [MPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [MPa]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rcd}	V _{Rsd}
8	1,50	20, 35	7,41	1,51	45,86	-91,35	3,86	131,15	137,17
9	1,73	20, 40	7,41	1,51	56,17	-107,30	3,84	152,39	159,30
10	1,96	20, 45	7,41	1,51	63,67	-123,28	3,70	173,65	181,42
11	2,19	20, 50	8,55	1,51	79,86	-159,76	4,02	194,92	203,55
12	2,42	20, 55	8,55	1,51	85,23	-178,32	3,77	216,22	225,67
13	2,65	20, 60	8,55	1,51	89,36	-196,93	3,50	237,53	247,80
14	2,88	20, 65	8,55	1,51	92,51	-215,57	3,22	258,86	269,92
15	3,12	20, 70	8,55	1,51	94,88	-234,23	2,96	280,20	292,04
16	3,35	20, 75	8,55	1,51	96,67	-252,90	2,72	301,57	314,17
17	3,58	20, 80	8,55	1,51	97,99	-271,60	2,50	322,95	336,29
18	3,81	20, 85	8,55	1,51	98,97	-290,30	2,29	344,35	358,42
19	4,04	20, 90	8,55	1,51	99,67	-309,01	2,10	365,77	380,54
20	4,27	20, 95	8,55	1,51	100,17	-327,72	1,93	387,21	402,67
21	4,50	20, 100	8,55	1,51	100,47	-346,44	1,78	408,66	424,79

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
8	1,50	20, 35	7,41	1,51	1,438	0,216	71,530	-9,562
9	1,73	20, 40	7,41	1,51	1,363	0,234	72,343	-10,137
10	1,96	20, 45	7,41	1,51	1,340	0,255	75,266	-10,792
11	2,19	20, 50	8,55	1,51	1,274	0,276	69,635	-11,390
12	2,42	20, 55	8,55	1,51	1,302	0,296	74,682	-12,147
13	2,65	20, 60	8,55	1,51	1,346	0,316	80,658	-12,982
14	2,88	20, 65	8,55	1,51	1,399	0,335	87,436	-13,880
15	3,12	20, 70	8,55	1,51	1,461	0,353	94,930	-14,834
16	3,35	20, 75	8,55	1,51	1,529	0,371	103,076	-15,836
17	3,58	20, 80	8,55	1,51	1,602	0,389	111,827	-16,879
18	3,81	20, 85	8,55	1,51	1,679	0,406	121,146	-17,961
19	4,04	20, 90	8,55	1,51	1,760	0,423	131,005	-19,076
20	4,27	20, 95	8,55	1,51	1,852	0,439	141,384	-20,364
21	4,50	20, 100	8,55	1,51	1,952	0,455	152,875	-21,692

Verifiche a fessurazioneCombinazione n° 22

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ϵ_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w	Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione contrafforte prefabbricato

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0,00	1,01	1,51	-1,05	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,21	1,01	1,51	-1,05	0,00	0,0000	0,00	0,000
3	0,43	1,01	1,51	-1,05	-0,05	0,0000	0,00	0,000
4	0,64	1,01	1,51	-1,05	-0,18	0,0000	0,00	0,000
5	0,86	1,01	1,51	-1,05	-0,45	0,0000	0,00	0,000
6	1,07	1,01	1,51	-1,05	-0,90	0,0000	0,00	0,000
7	1,29	1,01	1,51	-1,05	-1,60	0,0279	119,59	0,057
8	1,50	7,41	1,51	-7,33	-2,61	0,0000	0,00	0,000
9	1,73	7,41	1,51	-9,40	-4,12	0,0000	0,00	0,000
10	1,96	7,41	1,51	-11,68	-6,12	0,0000	0,00	0,000
11	2,19	8,55	1,51	-14,65	-8,67	0,0000	0,00	0,000
12	2,42	8,55	1,51	-17,44	-11,83	0,0000	0,00	0,000
13	2,65	8,55	1,51	-20,45	-15,67	0,0000	0,00	0,000
14	2,88	8,55	1,51	-23,69	-20,24	0,0000	0,00	0,000
15	3,12	8,55	1,51	-27,14	-25,60	0,0000	0,00	0,000
16	3,35	8,55	1,51	-30,82	-31,81	0,0138	109,92	0,026
17	3,58	8,55	1,51	-34,72	-38,94	0,0158	109,92	0,030
18	3,81	8,55	1,51	-38,84	-47,04	0,0179	109,92	0,034
19	4,04	8,55	1,51	-43,17	-56,17	0,0202	109,92	0,038
20	4,27	8,55	1,51	-47,73	-66,39	0,0238	109,92	0,045
21	4,50	8,55	1,51	-52,51	-77,76	0,0283	109,92	0,053

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-0,65	15,71	10,05	-62,46	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,60	15,71	10,05	60,59	0,11	0,0000	0,00	0,000
3	-0,55	15,71	10,05	60,59	0,46	0,0000	0,00	0,000
4	-0,50	15,71	10,05	60,59	1,02	0,0000	0,00	0,000
5	-0,45	15,71	10,05	60,59	1,82	0,0000	0,00	0,000
6	-0,40	15,71	10,05	60,59	2,83	0,0000	0,00	0,000
7	-0,35	15,71	10,05	60,59	4,06	0,0000	0,00	0,000
8	-0,30	15,71	10,05	60,59	5,51	0,0000	0,00	0,000
9	-0,25	15,71	10,05	60,59	7,18	0,0000	0,00	0,000
10	-0,20	15,71	10,05	60,59	9,06	0,0000	0,00	0,000
11	-0,15	15,71	10,05	60,59	11,16	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	15,71	10,05	-62,46	-32,10	0,0000	0,00	0,000
13	0,21	15,71	10,05	-62,46	-28,46	0,0000	0,00	0,000
14	0,43	15,71	10,05	-62,46	-24,41	0,0000	0,00	0,000
15	0,65	15,71	10,05	-62,46	-20,11	0,0000	0,00	0,000
16	0,86	15,71	10,05	-62,46	-15,74	0,0000	0,00	0,000
17	1,07	15,71	10,05	-62,46	-11,58	0,0000	0,00	0,000
18	1,29	15,71	10,05	-62,46	-7,83	0,0000	0,00	0,000
19	1,50	15,71	10,05	-62,46	-4,64	0,0000	0,00	0,000
20	1,72	15,71	10,05	-62,46	-2,17	0,0000	0,00	0,000
21	1,94	15,71	10,05	-62,46	-0,57	0,0000	0,00	0,000
22	2,15	15,71	10,05	-62,46	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 23

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

ϵ_m deformazione media espressa in [%]
 S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
 w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione contrafforte prefabbricato

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ϵ_m	S _m	w
1	0,00	1,01	1,51	-1,05	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,21	1,01	1,51	-1,05	0,00	0,0000	0,00	0,000
3	0,43	1,01	1,51	-1,05	-0,05	0,0000	0,00	0,000
4	0,64	1,01	1,51	-1,05	-0,18	0,0000	0,00	0,000
5	0,86	1,01	1,51	-1,05	-0,46	0,0000	0,00	0,000
6	1,07	1,01	1,51	-1,05	-1,01	0,0000	0,00	0,000
7	1,29	1,01	1,51	-1,05	-1,96	0,0409	119,59	0,083
8	1,50	7,41	1,51	-7,33	-3,41	0,0000	0,00	0,000
9	1,73	7,41	1,51	-9,40	-5,61	0,0000	0,00	0,000
10	1,96	7,41	1,51	-11,68	-8,56	0,0000	0,00	0,000
11	2,19	8,55	1,51	-14,65	-12,31	0,0000	0,00	0,000
12	2,42	8,55	1,51	-17,44	-16,93	0,0000	0,00	0,000
13	2,65	8,55	1,51	-20,45	-22,50	0,0127	109,92	0,024
14	2,88	8,55	1,51	-23,69	-29,07	0,0151	109,92	0,028
15	3,12	8,55	1,51	-27,14	-36,71	0,0184	109,92	0,034
16	3,35	8,55	1,51	-30,82	-45,48	0,0232	109,92	0,043
17	3,58	8,55	1,51	-34,72	-55,44	0,0283	109,92	0,053
18	3,81	8,55	1,51	-38,84	-66,65	0,0335	109,92	0,063
19	4,04	8,55	1,51	-43,17	-79,18	0,0388	109,92	0,073
20	4,27	8,55	1,51	-47,73	-93,08	0,0444	109,92	0,083
21	4,50	8,55	1,51	-52,51	-108,41	0,0501	109,92	0,094

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ϵ_m	S _m	w
1	-0,65	15,71	10,05	-62,46	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,60	15,71	10,05	60,59	0,16	0,0000	0,00	0,000
3	-0,55	15,71	10,05	60,59	0,64	0,0000	0,00	0,000
4	-0,50	15,71	10,05	60,59	1,44	0,0000	0,00	0,000
5	-0,45	15,71	10,05	60,59	2,55	0,0000	0,00	0,000
6	-0,40	15,71	10,05	60,59	3,97	0,0000	0,00	0,000
7	-0,35	15,71	10,05	60,59	5,69	0,0000	0,00	0,000
8	-0,30	15,71	10,05	60,59	7,71	0,0000	0,00	0,000
9	-0,25	15,71	10,05	60,59	10,02	0,0000	0,00	0,000
10	-0,20	15,71	10,05	60,59	12,63	0,0000	0,00	0,000
11	-0,15	15,71	10,05	60,59	15,52	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	15,71	10,05	-62,46	-70,53	0,0325	233,89	0,129
13	0,21	15,71	10,05	-62,46	-63,67	0,0281	233,89	0,112
14	0,43	15,71	10,05	-62,46	-55,35	0,0000	0,00	0,000
15	0,65	15,71	10,05	-62,46	-45,91	0,0000	0,00	0,000
16	0,86	15,71	10,05	-62,46	-35,83	0,0000	0,00	0,000
17	1,07	15,71	10,05	-62,46	-26,27	0,0000	0,00	0,000
18	1,29	15,71	10,05	-62,46	-17,70	0,0000	0,00	0,000
19	1,50	15,71	10,05	-62,46	-10,45	0,0000	0,00	0,000
20	1,72	15,71	10,05	-62,46	-4,87	0,0000	0,00	0,000
21	1,94	15,71	10,05	-62,46	-1,27	0,0000	0,00	0,000
22	2,15	15,71	10,05	-62,46	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 24

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione contrafforte prefabbricato

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	W
1	0,00	1,01	1,51	-1,05	-1,44	0,0417	119,59	0,085
2	0,21	1,01	1,51	-1,05	-1,60	0,0467	119,59	0,095
3	0,43	1,01	1,51	-1,05	-1,80	0,0533	119,59	0,108
4	0,64	1,01	1,51	-1,05	-2,09	0,0638	119,59	0,130
5	0,86	1,01	1,51	-1,05	-2,51	0,0800	119,59	0,163
6	1,07	1,01	1,51	-1,05	-3,12	0,1037	119,59	0,211
7	1,29	1,01	1,51	-1,05	-3,97	0,1370	119,59	0,279
8	1,50	7,41	1,51	-7,33	-5,13	0,0000	0,00	0,000
9	1,73	7,41	1,51	-9,40	-6,81	0,0000	0,00	0,000
10	1,96	7,41	1,51	-11,68	-8,97	0,0000	0,00	0,000
11	2,19	8,55	1,51	-14,65	-11,69	0,0000	0,00	0,000
12	2,42	8,55	1,51	-17,44	-15,01	0,0000	0,00	0,000
13	2,65	8,55	1,51	-20,45	-19,02	0,0000	0,00	0,000
14	2,88	8,55	1,51	-23,69	-23,75	0,0123	109,92	0,023
15	3,12	8,55	1,51	-27,14	-29,28	0,0139	109,92	0,026
16	3,35	8,55	1,51	-30,82	-35,66	0,0158	109,92	0,029
17	3,58	8,55	1,51	-34,72	-42,95	0,0177	109,92	0,033
18	3,81	8,55	1,51	-38,84	-51,22	0,0198	109,92	0,037
19	4,04	8,55	1,51	-43,17	-60,51	0,0237	109,92	0,044
20	4,27	8,55	1,51	-47,73	-70,90	0,0278	109,92	0,052
21	4,50	8,55	1,51	-52,51	-82,44	0,0320	109,92	0,060

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	W
1	-0,65	15,71	10,05	-62,46	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,60	15,71	10,05	60,59	0,12	0,0000	0,00	0,000
3	-0,55	15,71	10,05	60,59	0,47	0,0000	0,00	0,000
4	-0,50	15,71	10,05	60,59	1,06	0,0000	0,00	0,000
5	-0,45	15,71	10,05	60,59	1,88	0,0000	0,00	0,000
6	-0,40	15,71	10,05	60,59	2,92	0,0000	0,00	0,000
7	-0,35	15,71	10,05	60,59	4,20	0,0000	0,00	0,000
8	-0,30	15,71	10,05	60,59	5,70	0,0000	0,00	0,000
9	-0,25	15,71	10,05	60,59	7,41	0,0000	0,00	0,000
10	-0,20	15,71	10,05	60,59	9,35	0,0000	0,00	0,000
11	-0,15	15,71	10,05	60,59	11,51	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	15,71	10,05	-62,46	-35,73	0,0000	0,00	0,000
13	0,21	15,71	10,05	-62,46	-31,71	0,0000	0,00	0,000
14	0,43	15,71	10,05	-62,46	-27,22	0,0000	0,00	0,000
15	0,65	15,71	10,05	-62,46	-22,45	0,0000	0,00	0,000
16	0,86	15,71	10,05	-62,46	-17,59	0,0000	0,00	0,000
17	1,07	15,71	10,05	-62,46	-12,96	0,0000	0,00	0,000
18	1,29	15,71	10,05	-62,46	-8,78	0,0000	0,00	0,000
19	1,50	15,71	10,05	-62,46	-5,21	0,0000	0,00	0,000
20	1,72	15,71	10,05	-62,46	-2,43	0,0000	0,00	0,000
21	1,94	15,71	10,05	-62,46	-0,64	0,0000	0,00	0,000
22	2,15	15,71	10,05	-62,46	0,00	0,0000	0,00	0,000

6.7.7 Muro H=5,00m (MCR)**Geometria muro e fondazione**

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
-------------	-------------------------------

Altezza del paramento	4,50 [m]
Spessore in sommità	0,15 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,15 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	1,20 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,50 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1,75 [m]
Lunghezza totale fondazione	2,40 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,50 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Contrafforti prefabbricati

Altezza contrafforti	3,00 [m]
Spessore contrafforti	0,20 [m]
Larghezza in sommità	0,20 [m]
Larghezza alla base	0,84 [m]
Larghezza elemento	1,20 [m]
Numero contrafforti	1
Posizione :	Monte

Materiali utilizzati per la struttura

<i>Calcestruzzo</i>	
Peso specifico	25,000 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30,00 [MPa]
Modulo elastico E	31447,048 [MPa]
<i>Acciaio</i>	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	449,94 [MPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro*Simbologia adottata e sistema di riferimento*

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	1,35	0,00	0,00
2	9,67	5,00	31,00
3	20,00	5,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,60	[m]

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Descrizione terreni*Simbologia adottata*

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [MPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [MPa]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
AL3 - Paramento	19,50	19,50	40.50	27.00	0,0010	0,0000
AL3 - Fondazione	19,50	19,50	40.50	40.50	0,0010	0,0000

Stratigrafia*Simbologia adottata*

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	0,10	0,00	7,61	0,00	AL3 - Fondazione
2	8,00	0,00	20,59	0,00	AL3 - Fondazione

Terreno di riempimento

AL3 – Paramento

Descrizione combinazioni di carico*Simbologia adottata*

F/S	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,35	1,00	1,35

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1,00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1,00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1,00	1,10

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 9 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 10 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 11 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 13 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 14 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 15 - Rara (SLE)

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite**Impostazioni verifiche SLU**Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.60
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.60
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

 $w_1 = 0.20$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck} - \sigma_f < 0.80 f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ Calcolo della portanza metodo di VesicCoefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00**Impostazioni avanzate**

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolatiSimbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	3,14	--	17,82	--
2	A2-M2 - [1]	--	2,13	--	5,72	--
3	EQU - [1]	--	--	2,32	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1,70
5	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	2,33	--	11,02	--
6	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	2,39	--	10,79	--

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

7	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,41	--	2,09	--
8	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,38	--	2,08	--
9	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	1,70	--	--
10	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	1,79	--	--
11	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,46
12	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,45
13	SLEQ - [1]	--	4,08	--	24,10	--
14	SLEF - [1]	--	4,08	--	24,10	--
15	SLER - [1]	--	4,08	--	24,10	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta

metodo di Culmann

Calcolo del carico limite

metodo di Vesic

Calcolo della stabilità globale

metodo di Bishop

Calcolo della spinta in condizioni di

Spinta attiva

Sisma**Identificazione del sito**

Latitudine

45.744601

Longitudine

11.655490

Comune

Marostica

Provincia

Vicenza

Regione

Veneto

Punti di interpolazione del reticolo

11407 - 11408 - 11186 - 11185

Tipo di opera

Tipo di costruzione

Opera di importanza strategica

Vita nominale

100 anni

Classe d'uso

IV - Opere strategiche ed industrie molto

pericolose

Vita di riferimento

200 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g

2.76 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.13

Coefficiente di amplificazione topografica (St)

1.00

Coefficiente riduzione (β_m)

0.31

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale

0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)

$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 9.86$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

$k_v=0.50 * k_h = 4.93$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g

1.19 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.20

Coefficiente di amplificazione topografica (St)

1.00

Coefficiente riduzione (β_m)

0.24

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale

0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)

$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.48$

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.74$	
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico	
Partecipazione spinta passiva (percento)	50,0	
Lunghezza del muro	1,20	[m]
Peso muro	46,8750 [kN]	
Baricentro del muro	X=0,33 Y=-3,85	
<u>Superficie di spinta</u>		
Punto inferiore superficie di spinta	X = 1,75	Y = -5,00
Punto superiore superficie di spinta	X = 1,75	Y = 0,24
Altezza della superficie di spinta	5,24	[m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00	[°]

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
 Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]
 Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,05	0,1432	0,3288	5,7187	13,0977
3	0,10	0,5710	1,3044	11,3840	25,8704
4	0,15	1,2807	2,9104	16,9958	38,3183
5	0,20	2,2697	5,1308	22,5542	50,4414
6	0,25	3,5352	7,9491	28,0591	62,2395
7	0,30	5,0747	11,3493	33,5105	73,7127
8	0,35	6,8854	15,3150	38,9085	84,8611
9	0,40	8,9646	19,8300	44,2530	95,6845
10	0,45	11,3098	24,8780	49,5440	106,1831
11	0,50	13,9182	30,4429	54,7816	116,3568

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,05	0,1155	0,1155	4,6182	4,6182
3	0,10	0,4615	0,4615	9,2203	9,2203
4	0,15	1,0373	1,0373	13,8063	13,8063
5	0,20	1,8419	1,8419	18,3762	18,3762
6	0,25	2,8746	2,8746	22,9300	22,9300
7	0,30	4,1346	4,1346	27,4677	27,4677
8	0,35	5,6211	5,6211	31,9893	31,9893
9	0,40	7,3333	7,3333	36,4949	36,4949
10	0,45	9,2703	9,2703	40,9843	40,9843
11	0,50	11,4315	11,4315	45,4577	45,4577

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
 Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]
 Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
-----	---	------	------	------	------

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,18	-1,5964	-0,6621	-18,1846	-7,3768
3	0,35	-6,3202	-2,4889	-35,3297	-12,9971
4	0,53	-13,7248	-5,1214	-48,6314	-16,8304
5	0,70	-23,1133	-8,2930	-58,0151	-19,1701
6	0,88	-33,8024	-11,7447	-63,4954	-20,0307
7	1,05	-45,1090	-15,2175	-65,0725	-19,4123
8	1,23	-56,3501	-18,4527	-62,7462	-16,8675
9	1,40	-66,8425	-21,1915	-56,5166	-10,9000
10	1,57	-75,9032	-23,1750	-46,3836	-2,8716
11	1,75	-82,8490	-24,1444	-36,9117	7,2175

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,18	-0,0398	-0,0398	-0,3627	-0,3627
3	0,35	-0,0945	-0,0945	-0,1694	-0,1694
4	0,53	-0,0705	-0,0705	0,4884	0,4884
5	0,70	0,0882	0,0882	1,3579	1,3579
6	0,88	0,4163	0,4163	2,4246	2,4246
7	1,05	0,9483	0,9483	3,6884	3,6884
8	1,23	1,7187	1,7187	5,1493	5,1493
9	1,40	2,7620	2,7620	6,8073	6,8073
10	1,57	4,1127	4,1127	8,6625	8,6625
11	1,75	5,8054	5,8054	10,7148	10,7148

Inviluppo sollecitazioni contrafforte

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in [kNm]

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,21	0,9656	0,9781	0,0003	0,0113	0,0138	0,1289
3	0,43	1,9995	2,0755	0,0114	0,0666	0,1969	0,5506
4	0,64	3,1585	3,3456	0,0791	0,2446	0,6320	1,3960
5	0,86	4,4040	4,7890	0,2574	0,6364	1,3200	2,6665
6	1,07	5,7512	6,4058	0,6006	1,3329	2,2609	4,3623
7	1,29	7,2002	8,1959	1,1628	2,4254	3,4549	6,4835
8	1,50	8,7509	10,1595	1,9984	4,0051	4,9018	9,0301
9	1,73	10,5347	12,4681	3,2660	6,3555	6,7373	12,2484
10	1,96	12,4366	14,9778	4,9812	9,4905	8,8554	15,9601
11	2,19	14,4555	17,6869	7,2117	13,5236	11,2606	20,1611
12	2,42	16,6239	20,6508	10,0251	18,5740	14,0265	24,9871
13	2,65	19,0049	23,9769	13,4883	24,8099	17,0364	30,7019
14	2,88	21,6157	27,6947	17,6724	32,4453	20,4391	37,3774
15	3,12	24,4686	31,8249	22,6823	41,7062	24,3626	45,0646
16	3,35	27,5631	36,3669	28,6328	52,8274	28,7251	53,7621
17	3,58	30,8925	41,3091	35,6252	66,0394	33,5585	63,4415
18	3,81	34,4531	46,6454	43,7711	81,5673	38,8853	74,0877
19	4,04	38,2431	52,3724	53,1839	99,6335	44,6984	85,6923
20	4,27	42,2612	58,4882	63,9754	120,4585	50,9922	98,2507
21	4,50	46,4723	64,9328	76,2547	144,2582	57,6910	111,6159

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
-----	---	------	------	------	------	------	------

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,21	0,9652	0,9652	0,0000	0,0000	0,0018	0,0018	0,0018
3	0,43	1,9780	1,9780	0,0042	0,0042	0,0969	0,0969	0,0969
4	0,64	3,0805	3,0805	0,0403	0,0403	0,3682	0,3682	0,3682
5	0,86	4,2784	4,2784	0,1475	0,1475	0,8267	0,8267	0,8267
6	1,07	5,5717	5,5717	0,3658	0,3658	1,4725	1,4725	1,4725
7	1,29	6,9605	6,9605	0,7354	0,7354	2,3057	2,3057	2,3057
8	1,50	8,4448	8,4448	1,2965	1,2965	3,3263	3,3263	3,3263
9	1,73	10,1501	10,1501	2,1609	2,1609	4,6350	4,6350	4,6350
10	1,96	11,9661	11,9661	3,3441	3,3441	6,1610	6,1610	6,1610
11	2,19	13,8929	13,8929	4,8962	4,8962	7,9044	7,9044	7,9044
12	2,42	15,9302	15,9302	6,8675	6,8675	9,8647	9,8647	9,8647
13	2,65	18,0731	18,0731	9,3075	9,3075	12,0324	12,0324	12,0324
14	2,88	20,3492	20,3492	12,2642	12,2642	14,4614	14,4614	14,4614
15	3,12	22,8307	22,8307	15,8125	15,8125	17,2934	17,2934	17,2934
16	3,35	25,4662	25,4662	20,0397	20,0397	20,4279	20,4279	20,4279
17	3,58	28,2674	28,2674	25,0140	25,0140	23,8875	23,8875	23,8875
18	3,81	31,2541	31,2541	30,8145	30,8145	27,7111	27,7111	27,7111
19	4,04	34,4256	34,4256	37,5255	37,5255	31,8973	31,8973	31,8973
20	4,27	37,7795	37,7795	45,2303	45,2303	36,4416	36,4416	36,4416
21	4,50	41,2868	41,2868	54,0100	54,0100	41,2871	41,2871	41,2871

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rs}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rs}
1	0,00	100, 50	10,05	5,65	0,00	0,00	1000,00	173,53	--	--
2	0,05	100, 50	10,05	5,65	0,00	98,55	299,74	173,53	--	--
3	0,10	100, 50	10,05	5,65	0,00	98,55	75,56	173,53	--	--
4	0,15	100, 50	10,05	5,65	0,00	98,55	33,86	173,53	--	--
5	0,20	100, 50	10,05	5,65	0,00	98,55	19,21	173,53	--	--
6	0,25	100, 50	10,05	5,65	0,00	98,55	12,40	173,53	--	--
7	0,30	100, 50	10,05	5,65	0,00	98,55	8,68	173,53	--	--
8	0,35	100, 50	10,05	5,65	0,00	98,55	6,44	173,53	--	--
9	0,40	100, 50	10,05	5,65	0,00	98,55	4,97	173,53	--	--
10	0,45	100, 50	10,05	5,65	0,00	98,55	3,96	173,53	--	--
11	0,50	100, 50	10,05	5,65	0,00	98,55	3,24	173,53	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
12	0,00	100, 50	10,05	5,65	0,000	0,000	0,000	0,000
13	0,05	100, 50	10,05	5,65	0,006	0,012	0,472	-0,042
14	0,10	100, 50	10,05	5,65	0,024	0,024	1,886	-0,167

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

15	0,15	100, 50	10,05	5,65	0,054	0,035	4,238	-0,376
16	0,20	100, 50	10,05	5,65	0,097	0,047	7,525	-0,668
17	0,25	100, 50	10,05	5,65	0,151	0,059	11,744	-1,042
18	0,30	100, 50	10,05	5,65	0,217	0,070	16,892	-1,499
19	0,35	100, 50	10,05	5,65	0,295	0,082	22,965	-2,038
20	0,40	100, 50	10,05	5,65	0,384	0,093	29,960	-2,659
21	0,45	100, 50	10,05	5,65	0,486	0,105	37,874	-3,362
22	0,50	100, 50	10,05	5,65	0,599	0,116	46,703	-4,145

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	5,65	0,00	0,00	1000,00	173,53	--	--
2	0,18	100, 50	10,05	5,65	0,00	-172,73	108,20	173,53	--	--
3	0,35	100, 50	10,05	5,65	0,00	-172,73	27,33	173,53	--	--
4	0,53	100, 50	10,05	5,65	0,00	-172,73	12,59	173,53	--	--
5	0,70	100, 50	10,05	5,65	0,00	-172,73	7,47	173,53	--	--
6	0,88	100, 50	10,05	5,65	0,00	-172,73	5,11	173,53	--	--
7	1,05	100, 50	10,05	5,65	0,00	-172,73	3,83	173,53	--	--
8	1,23	100, 50	10,05	5,65	0,00	-172,73	3,07	173,53	--	--
9	1,40	100, 50	10,05	5,65	0,00	-172,73	2,58	173,53	--	--
10	1,57	100, 50	10,05	5,65	0,00	-172,73	2,28	173,53	--	--
11	1,75	100, 50	10,05	5,65	0,00	-172,73	2,08	173,53	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 50	10,05	5,65	0,000	0,000	0,000	0,000
13	0,18	100, 50	10,05	5,65	0,002	-0,001	-0,015	0,093
14	0,35	100, 50	10,05	5,65	0,004	0,000	-0,036	0,221
15	0,53	100, 50	10,05	5,65	0,003	0,001	-0,027	0,165
16	0,70	100, 50	10,05	5,65	0,005	0,003	0,360	-0,032
17	0,88	100, 50	10,05	5,65	0,022	0,006	1,701	-0,151
18	1,05	100, 50	10,05	5,65	0,050	0,009	3,874	-0,344
19	1,23	100, 50	10,05	5,65	0,090	0,013	7,022	-0,623
20	1,40	100, 50	10,05	5,65	0,145	0,017	11,284	-1,002
21	1,57	100, 50	10,05	5,65	0,216	0,022	16,803	-1,491
22	1,75	100, 50	10,05	5,65	0,304	0,027	23,718	-2,105

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del contrafforte

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [MPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [MPa]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	20, 15	1,01	1,51	0,00	0,00	1000,00	46,08	48,67

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

2	0,21	20, 15	1,01	1,51	1910,66	-0,58	1953,52	46,19	48,67
3	0,43	20, 15	1,01	1,51	1388,42	-10,98	668,96	46,31	48,67
4	0,64	20, 15	1,01	1,51	363,27	-26,56	108,58	46,44	48,67
5	0,86	20, 15	1,01	1,51	85,34	-11,34	17,82	46,58	48,67
6	1,07	20, 15	1,01	1,51	42,12	-8,76	6,58	46,73	48,67
7	1,29	20, 15	1,01	1,51	26,46	-7,83	3,23	46,90	48,67
8	1,50	20, 35	6,03	1,51	230,24	-90,76	22,66	131,06	137,17
9	1,73	20, 40	6,03	1,51	201,13	-102,52	16,13	151,95	158,96
10	1,96	20, 45	6,03	1,51	180,90	-114,63	12,08	172,86	180,74
11	2,19	20, 50	6,03	1,51	165,85	-126,81	9,38	193,79	202,53
12	2,42	20, 55	6,03	1,51	154,84	-139,27	7,50	214,74	224,31
13	2,65	20, 60	6,03	1,51	146,88	-151,98	6,13	235,73	246,09
14	2,88	20, 65	6,03	1,51	140,71	-164,85	5,08	256,75	267,88
15	3,12	20, 69	6,03	1,51	135,68	-177,81	4,26	277,80	289,66
16	3,35	20, 74	6,03	1,51	131,37	-190,83	3,61	298,89	311,45
17	3,58	20, 79	6,03	1,51	127,52	-203,87	3,09	320,02	333,23
18	3,81	20, 84	6,03	1,51	124,04	-216,91	2,66	341,18	355,01
19	4,04	20, 89	6,03	1,51	120,88	-229,96	2,31	362,38	376,80
20	4,27	20, 94	6,03	1,51	118,00	-243,02	2,02	383,62	398,58
21	4,50	20, 99	6,03	1,51	115,25	-256,05	1,77	404,88	420,37

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	20, 15	1,01	1,51	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,21	20, 15	1,01	1,51	0,005	0,000	-0,079	-0,078
3	0,43	20, 15	1,01	1,51	0,012	0,001	-0,155	-0,167
4	0,64	20, 15	1,01	1,51	0,025	0,003	-0,190	-0,312
5	0,86	20, 15	1,01	1,51	0,058	0,007	-0,080	-0,578
6	1,07	20, 15	1,01	1,51	0,206	0,013	4,047	-0,498
7	1,29	20, 15	1,01	1,51	0,597	0,021	25,895	3,718
8	1,50	20, 35	6,03	1,51	0,162	0,060	4,309	-1,554
9	1,73	20, 40	6,03	1,51	0,208	0,072	6,902	-2,010
10	1,96	20, 45	6,03	1,51	0,258	0,084	9,995	-2,509
11	2,19	20, 50	6,03	1,51	0,309	0,096	13,581	-3,047
12	2,42	20, 55	6,03	1,51	0,363	0,108	17,655	-3,623
13	2,65	20, 60	6,03	1,51	0,419	0,120	22,216	-4,235
14	2,88	20, 65	6,03	1,51	0,477	0,133	27,247	-4,883
15	3,12	20, 69	6,03	1,51	0,538	0,147	32,785	-5,576
16	3,35	20, 74	6,03	1,51	0,603	0,161	38,924	-6,316
17	3,58	20, 79	6,03	1,51	0,671	0,176	45,673	-7,104
18	3,81	20, 84	6,03	1,51	0,743	0,192	53,056	-7,941
19	4,04	20, 89	6,03	1,51	0,818	0,208	61,106	-8,829
20	4,27	20, 94	6,03	1,51	0,898	0,225	69,849	-9,768
21	4,50	20, 99	6,03	1,51	0,981	0,241	79,313	-10,756

Verifiche a fessurazioneCombinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione contrafforte prefabbricato

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	1,01	1,51	-1,05	0,00	0,0000	0,00	0,000

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

2	0,21	1,01	1,51	1,08	0,00	0,0000	0,00	0,000
3	0,43	1,01	1,51	-1,05	0,00	0,0000	0,00	0,000
4	0,64	1,01	1,51	-1,05	-0,04	0,0000	0,00	0,000
5	0,86	1,01	1,51	-1,05	-0,15	0,0000	0,00	0,000
6	1,07	1,01	1,51	-1,05	-0,37	0,0000	0,00	0,000
7	1,29	1,01	1,51	-1,05	-0,74	0,0000	0,00	0,000
8	1,50	6,03	1,51	-6,99	-1,30	0,0000	0,00	0,000
9	1,73	6,03	1,51	-8,95	-2,16	0,0000	0,00	0,000
10	1,96	6,03	1,51	-11,12	-3,34	0,0000	0,00	0,000
11	2,19	6,03	1,51	-13,51	-4,90	0,0000	0,00	0,000
12	2,42	6,03	1,51	-16,12	-6,87	0,0000	0,00	0,000
13	2,65	6,03	1,51	-18,94	-9,31	0,0000	0,00	0,000
14	2,88	6,03	1,51	-21,97	-12,26	0,0000	0,00	0,000
15	3,12	6,03	1,51	-25,22	-15,81	0,0000	0,00	0,000
16	3,35	6,03	1,51	-28,68	-20,04	0,0000	0,00	0,000
17	3,58	6,03	1,51	-32,36	-25,01	0,0000	0,00	0,000
18	3,81	6,03	1,51	-36,25	-30,81	0,0000	0,00	0,000
19	4,04	6,03	1,51	-40,35	-37,53	0,0000	0,00	0,000
20	4,27	6,03	1,51	-44,67	-45,23	0,0204	134,88	0,047
21	4,50	6,03	1,51	-49,20	-54,01	0,0231	134,88	0,053

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,65	10,05	5,65	-59,76	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,60	10,05	5,65	58,31	0,12	0,0000	0,00	0,000
3	-0,55	10,05	5,65	58,31	0,46	0,0000	0,00	0,000
4	-0,50	10,05	5,65	58,31	1,04	0,0000	0,00	0,000
5	-0,45	10,05	5,65	58,31	1,84	0,0000	0,00	0,000
6	-0,40	10,05	5,65	58,31	2,87	0,0000	0,00	0,000
7	-0,35	10,05	5,65	58,31	4,13	0,0000	0,00	0,000
8	-0,30	10,05	5,65	58,31	5,62	0,0000	0,00	0,000
9	-0,25	10,05	5,65	58,31	7,33	0,0000	0,00	0,000
10	-0,20	10,05	5,65	58,31	9,27	0,0000	0,00	0,000
11	-0,15	10,05	5,65	58,31	11,43	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	5,65	58,31	5,81	0,0000	0,00	0,000
13	0,17	10,05	5,65	58,31	4,11	0,0000	0,00	0,000
14	0,35	10,05	5,65	58,31	2,76	0,0000	0,00	0,000
15	0,52	10,05	5,65	58,31	1,72	0,0000	0,00	0,000
16	0,70	10,05	5,65	58,31	0,95	0,0000	0,00	0,000
17	0,88	10,05	5,65	58,31	0,42	0,0000	0,00	0,000
18	1,05	10,05	5,65	58,31	0,09	0,0000	0,00	0,000
19	1,22	10,05	5,65	-59,76	-0,07	0,0000	0,00	0,000
20	1,40	10,05	5,65	-59,76	-0,09	0,0000	0,00	0,000
21	1,57	10,05	5,65	-59,76	-0,04	0,0000	0,00	0,000
22	1,75	10,05	5,65	-59,76	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione contrafforte prefabbricato

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	1,01	1,51	-1,05	0,00	0,0000	0,00	0,000

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

2	0,21	1,01	1,51	1,08	0,00	0,0000	0,00	0,000
3	0,43	1,01	1,51	-1,05	0,00	0,0000	0,00	0,000
4	0,64	1,01	1,51	-1,05	-0,04	0,0000	0,00	0,000
5	0,86	1,01	1,51	-1,05	-0,15	0,0000	0,00	0,000
6	1,07	1,01	1,51	-1,05	-0,37	0,0000	0,00	0,000
7	1,29	1,01	1,51	-1,05	-0,74	0,0000	0,00	0,000
8	1,50	6,03	1,51	-6,99	-1,30	0,0000	0,00	0,000
9	1,73	6,03	1,51	-8,95	-2,16	0,0000	0,00	0,000
10	1,96	6,03	1,51	-11,12	-3,34	0,0000	0,00	0,000
11	2,19	6,03	1,51	-13,51	-4,90	0,0000	0,00	0,000
12	2,42	6,03	1,51	-16,12	-6,87	0,0000	0,00	0,000
13	2,65	6,03	1,51	-18,94	-9,31	0,0000	0,00	0,000
14	2,88	6,03	1,51	-21,97	-12,26	0,0000	0,00	0,000
15	3,12	6,03	1,51	-25,22	-15,81	0,0000	0,00	0,000
16	3,35	6,03	1,51	-28,68	-20,04	0,0000	0,00	0,000
17	3,58	6,03	1,51	-32,36	-25,01	0,0000	0,00	0,000
18	3,81	6,03	1,51	-36,25	-30,81	0,0000	0,00	0,000
19	4,04	6,03	1,51	-40,35	-37,53	0,0000	0,00	0,000
20	4,27	6,03	1,51	-44,67	-45,23	0,0204	134,88	0,047
21	4,50	6,03	1,51	-49,20	-54,01	0,0231	134,88	0,053

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,65	10,05	5,65	-59,76	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,60	10,05	5,65	58,31	0,12	0,0000	0,00	0,000
3	-0,55	10,05	5,65	58,31	0,46	0,0000	0,00	0,000
4	-0,50	10,05	5,65	58,31	1,04	0,0000	0,00	0,000
5	-0,45	10,05	5,65	58,31	1,84	0,0000	0,00	0,000
6	-0,40	10,05	5,65	58,31	2,87	0,0000	0,00	0,000
7	-0,35	10,05	5,65	58,31	4,13	0,0000	0,00	0,000
8	-0,30	10,05	5,65	58,31	5,62	0,0000	0,00	0,000
9	-0,25	10,05	5,65	58,31	7,33	0,0000	0,00	0,000
10	-0,20	10,05	5,65	58,31	9,27	0,0000	0,00	0,000
11	-0,15	10,05	5,65	58,31	11,43	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	5,65	58,31	5,81	0,0000	0,00	0,000
13	0,17	10,05	5,65	58,31	4,11	0,0000	0,00	0,000
14	0,35	10,05	5,65	58,31	2,76	0,0000	0,00	0,000
15	0,52	10,05	5,65	58,31	1,72	0,0000	0,00	0,000
16	0,70	10,05	5,65	58,31	0,95	0,0000	0,00	0,000
17	0,88	10,05	5,65	58,31	0,42	0,0000	0,00	0,000
18	1,05	10,05	5,65	58,31	0,09	0,0000	0,00	0,000
19	1,22	10,05	5,65	-59,76	-0,07	0,0000	0,00	0,000
20	1,40	10,05	5,65	-59,76	-0,09	0,0000	0,00	0,000
21	1,57	10,05	5,65	-59,76	-0,04	0,0000	0,00	0,000
22	1,75	10,05	5,65	-59,76	0,00	0,0000	0,00	0,000

6.7.8 Muro H=2,00m (MCR) in opera**Geometria muro e fondazione****Descrizione** **Muro a mensola in c.a.**

Altezza del paramento	2,00 [m]
Spessore in sommità	0,40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,40 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	1,20 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,90 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	0,10 [m]
Lunghezza totale fondazione	1,40 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,40 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

<i>Calcestruzzo</i>	
Peso specifico	25,000 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30,00 [MPa]
Modulo elastico E	31447,048 [MPa]
<i>Acciaio</i>	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	449,94 [MPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro*Simbologia adottata e sistema di riferimento*

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	1,40	0,00	0,00
2	9,72	5,00	31,00
3	20,00	5,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00 [°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,60 [m]

Descrizione terreni*Simbologia adottata*

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [MPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [MPa]

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
AL3 - Paramento	19,50	19,50	40.50	27.00	0,0010	0,0000
AL3 - Fondazione	19,50	19,50	40.50	40.50	0,0010	0,0000

Stratigrafia*Simbologia adottata*

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	0,10	0,00	7,61	0,00	AL3 - Fondazione
2	7,00	0,00	15,99	0,00	AL3 - Fondazione

Terreno di riempimento

AL3 - Paramento

Descrizione combinazioni di carico*Simbologia adottata*

F/S	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,35	1,00	1,35

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1,00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1,00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1,00	1,10

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
----------------	------	------	------	------

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 9 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 10 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 11 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 13 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 14 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 15 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Impostazioni verifiche SLUCoefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.60
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.60
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$
------------------------	---

Calcolo della portanza metodo di VesicCoefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00**Impostazioni avanzate**

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolatiSimbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	6,99	--	45,91	--
2	A2-M2 - [1]	--	5,35	--	19,98	--
3	EQU - [1]	--	--	5,63	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	2,71
5	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	4,91	--	44,83	--
6	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	4,89	--	41,18	--
7	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	2,69	--	13,16	--
8	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	2,64	--	13,19	--
9	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	3,10	--	--
10	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	3,48	--	--
11	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2,18
12	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2,15
13	SLEQ - [1]	--	9,65	--	52,12	--
14	SLEF - [1]	--	9,65	--	52,12	--
15	SLER - [1]	--	9,65	--	52,12	--

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :
 Origine in testa al muro (spigolo di monte)
 Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte
 Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto
 Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle
 Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso
 Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Vesic
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma**Identificazione del sito**

Latitudine	45.744601
Longitudine	11.655490
Comune	Marostica
Provincia	Vicenza
Regione	Veneto
Punti di interpolazione del reticolo	11407 - 11408 - 11186 - 11185

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera di importanza strategica
Vita nominale	100 anni
Classe d'uso	IV - Opere strategiche ed industrie molto
pericolose	
Vita di riferimento	200 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.76 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.13
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.31
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 9.86$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 4.93$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	1.19 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.48$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.74$

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
------------------------------------	--------------------------------

Partecipazione spinta passiva (percento)	50,0
Lunghezza del muro	1,20 [m]

Peso muro	34,0000 [kN]
Baricentro del muro	X=-0,36 Y=-1,49

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcoloSuperficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 0,10	Y = -2,40
Punto superiore superficie di spinta	X = 0,10	Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	2,40	[m]
Inclinazione superficie di spinta (rispetto alla verticale)	0,00	[°]

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
 Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]
 Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,09	-0,0148	0,0987	-0,2909	2,1898
3	0,18	-0,0456	0,3936	-0,3555	4,3603
4	0,27	-0,0720	0,8830	-0,1938	6,5117
5	0,36	-0,0737	1,5651	0,1942	8,6438
6	0,45	-0,0302	2,4383	0,8085	10,7568
7	0,54	0,0787	3,5008	1,6491	12,8506
8	0,63	0,2734	4,7508	2,7160	14,9251
9	0,72	0,5743	6,1867	4,0091	16,9805
10	0,81	1,0018	7,8067	5,5286	19,0167
11	0,90	1,5763	9,6091	7,2744	21,0336

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,09	-0,0128	-0,0128	-0,2437	-0,2437
3	0,18	-0,0364	-0,0364	-0,2401	-0,2401
4	0,27	-0,0486	-0,0486	0,0108	0,0108
5	0,36	-0,0271	-0,0271	0,5091	0,5091
6	0,45	0,0504	0,0504	1,2547	1,2547
7	0,54	0,2062	0,2062	2,2476	2,2476
8	0,63	0,4624	0,4624	3,4879	3,4879
9	0,72	0,8414	0,8414	4,9755	4,9755
10	0,81	1,3654	1,3654	6,7104	6,7104
11	0,90	2,0567	2,0567	8,6926	8,6926

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
 Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]
 Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,01	-0,0006	0,0003	-0,1181	0,0629
3	0,02	-0,0024	0,0013	-0,2355	0,1236
4	0,03	-0,0053	0,0028	-0,3523	0,1820
5	0,04	-0,0094	0,0049	-0,4686	0,2381
6	0,05	-0,0147	0,0075	-0,5841	0,2921
7	0,06	-0,0211	0,0107	-0,6991	0,3437
8	0,07	-0,0286	0,0144	-0,8134	0,3931
9	0,08	-0,0374	0,0186	-0,9271	0,4403
10	0,09	-0,0472	0,0232	-1,0402	0,4852
11	0,10	-0,0582	0,0283	-1,1527	0,5278

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcoloInviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,01	0,0006	0,0006	0,1121	0,1121
3	0,02	0,0022	0,0022	0,2212	0,2212
4	0,03	0,0050	0,0050	0,3272	0,3272
5	0,04	0,0088	0,0088	0,4302	0,4302
6	0,05	0,0136	0,0136	0,5301	0,5301
7	0,06	0,0194	0,0194	0,6270	0,6270
8	0,07	0,0261	0,0261	0,7208	0,7208
9	0,08	0,0338	0,0338	0,8116	0,8116
10	0,09	0,0423	0,0423	0,8993	0,8993
11	0,10	0,0517	0,0517	0,9839	0,9839

Inviluppo Sollecitazioni paramento

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in [kNm]

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,10	1,0000	1,0004	0,0000	0,0049	0,0005	0,0995
3	0,20	2,0039	2,0137	-0,0013	0,0191	0,0198	0,2308
4	0,30	3,0338	3,0508	-0,0033	0,0432	0,0896	0,4204
5	0,40	4,0764	4,1034	0,0002	0,0856	0,1899	0,6482
6	0,50	5,1308	5,1760	0,0120	0,1493	0,3230	0,9250
7	0,60	6,2027	6,2726	0,0348	0,2387	0,4985	1,2604
8	0,70	7,2950	7,3939	0,0728	0,3598	0,7199	1,6567
9	0,80	8,4045	8,5401	0,1305	0,5186	0,9875	2,1140
10	0,90	9,5327	9,7112	0,2126	0,7212	1,3016	2,6324
11	1,00	10,6797	10,9074	0,3236	0,9737	1,6621	3,2123
12	1,10	11,8454	12,1286	0,4683	1,2822	2,0692	3,8536
13	1,20	13,0299	13,3749	0,6513	1,6529	2,5229	4,5565
14	1,30	14,2332	14,6464	0,8772	2,0920	3,0234	5,3211
15	1,40	15,4554	15,9430	1,1507	2,6056	3,5705	6,1475
16	1,50	16,6965	17,2650	1,4766	3,1998	4,1620	7,0359
17	1,60	17,9566	18,6121	1,8594	3,8810	4,8000	7,9862
18	1,70	19,2356	19,9846	2,3039	4,6552	5,4845	8,9987
19	1,80	20,5336	21,3825	2,8147	5,5287	6,2157	10,0734
20	1,90	21,8507	22,8058	3,3966	6,5078	6,9934	11,2104
21	2,00	23,1837	24,2504	4,0549	7,5991	7,8105	12,3998

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,10	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
3	0,20	2,0031	2,0031	-0,0005	-0,0005	0,0060	0,0060
4	0,30	3,0265	3,0265	-0,0025	-0,0025	0,0520	0,0520
5	0,40	4,0599	4,0599	-0,0009	-0,0009	0,1176	0,1176
6	0,50	5,1025	5,1025	0,0064	0,0064	0,2012	0,2012
7	0,60	6,1589	6,1589	0,0205	0,0205	0,3119	0,3119
8	0,70	7,2321	7,2321	0,0439	0,0439	0,4556	0,4556
9	0,80	8,3228	8,3228	0,0800	0,0800	0,6335	0,6335
10	0,90	9,4309	9,4309	0,1320	0,1320	0,8458	0,8458
11	1,00	10,5566	10,5566	0,2035	0,2035	1,0924	1,0924

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

12	1,10	11,6998	11,6998	0,2979	0,2979	1,3734	1,3734
13	1,20	12,8606	12,8606	0,4186	0,4186	1,6890	1,6890
14	1,30	14,0390	14,0390	0,5690	0,5690	2,0391	2,0391
15	1,40	15,2350	15,2350	0,7527	0,7527	2,4238	2,4238
16	1,50	16,4487	16,4487	0,9730	0,9730	2,8432	2,8432
17	1,60	17,6801	17,6801	1,2334	1,2334	3,2974	3,2974
18	1,70	18,9292	18,9292	1,5375	1,5375	3,7863	3,7863
19	1,80	20,1961	20,1961	1,8887	1,8887	4,3100	4,3100
20	1,90	21,4807	21,4807	2,2904	2,2904	4,8687	4,8687
21	2,00	22,7803	22,7803	2,7466	2,7466	5,4566	5,4566

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0,00	0,00	1000,00	146,50	--	--
2	0,09	100, 40	7,70	7,70	0,00	-103,58	1049,61	146,50	--	--
3	0,18	100, 40	7,70	7,70	0,00	-103,58	263,17	146,50	--	--
4	0,27	100, 40	7,70	7,70	0,00	-103,58	117,31	146,50	--	--
5	0,36	100, 40	7,70	7,70	0,00	-103,58	66,18	146,50	--	--
6	0,45	100, 40	7,70	7,70	0,00	-103,58	42,48	146,50	--	--
7	0,54	100, 40	7,70	7,70	0,00	103,58	29,59	146,50	--	--
8	0,63	100, 40	7,70	7,70	0,00	103,58	21,80	146,50	--	--
9	0,72	100, 40	7,70	7,70	0,00	103,58	16,74	146,50	--	--
10	0,81	100, 40	7,70	7,70	0,00	103,58	13,27	146,50	--	--
11	0,90	100, 40	7,70	7,70	0,00	103,58	10,78	146,50	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 40	7,70	7,70	0,000	0,000	0,000	0,000
13	0,09	100, 40	7,70	7,70	0,001	-0,001	-0,006	0,050
14	0,18	100, 40	7,70	7,70	0,003	-0,001	-0,018	0,142
15	0,27	100, 40	7,70	7,70	0,003	0,000	-0,024	0,190
16	0,36	100, 40	7,70	7,70	0,002	0,002	-0,013	0,106
17	0,45	100, 40	7,70	7,70	0,003	0,004	0,197	-0,025
18	0,54	100, 40	7,70	7,70	0,014	0,007	0,805	-0,101
19	0,63	100, 40	7,70	7,70	0,032	0,011	1,805	-0,227
20	0,72	100, 40	7,70	7,70	0,058	0,016	3,284	-0,413
21	0,81	100, 40	7,70	7,70	0,095	0,022	5,329	-0,670
22	0,90	100, 40	7,70	7,70	0,143	0,028	8,027	-1,010

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0,00	0,00	1000,00	146,50	--	--
2	0,01	100, 40	7,70	7,70	0,00	0,00	1000,00	146,50	--	--
3	0,02	100, 40	7,70	7,70	0,00	-103,58	43901,32	146,50	--	--
4	0,03	100, 40	7,70	7,70	0,00	-103,58	19546,08	146,50	--	--
5	0,04	100, 40	7,70	7,70	0,00	-103,58	11014,08	146,50	--	--
6	0,05	100, 40	7,70	7,70	0,00	-103,58	7061,47	146,50	--	--
7	0,06	100, 40	7,70	7,70	0,00	-103,58	4912,49	146,50	--	--
8	0,07	100, 40	7,70	7,70	0,00	-103,58	3615,58	146,50	--	--
9	0,08	100, 40	7,70	7,70	0,00	-103,58	2773,10	146,50	--	--
10	0,09	100, 40	7,70	7,70	0,00	-103,58	2194,99	146,50	--	--
11	0,10	100, 40	7,70	7,70	0,00	-103,58	1781,12	146,50	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 40	7,70	7,70	0,000	0,000	0,000	0,000
13	0,01	100, 40	7,70	7,70	0,000	0,000	0,000	0,000
14	0,02	100, 40	7,70	7,70	0,000	0,001	0,009	-0,001
15	0,03	100, 40	7,70	7,70	0,000	0,001	0,019	-0,002
16	0,04	100, 40	7,70	7,70	0,001	0,001	0,034	-0,004
17	0,05	100, 40	7,70	7,70	0,001	0,002	0,053	-0,007
18	0,06	100, 40	7,70	7,70	0,001	0,002	0,076	-0,010
19	0,07	100, 40	7,70	7,70	0,002	0,002	0,102	-0,013
20	0,08	100, 40	7,70	7,70	0,002	0,003	0,132	-0,017
21	0,09	100, 40	7,70	7,70	0,003	0,003	0,165	-0,021
22	0,10	100, 40	7,70	7,70	0,004	0,003	0,202	-0,025

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [MPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [MPa]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0,00	0,00	1000,00	146,50	--	--
2	0,10	100, 40	7,70	7,70	4797,20	0,21	4795,97	146,63	--	--
3	0,20	100, 40	7,70	7,70	4762,14	2,61	2366,63	146,77	--	--
4	0,30	100, 40	7,70	7,70	4727,37	1,60	1549,71	146,91	--	--
5	0,40	100, 40	7,70	7,70	4678,03	-0,26	1140,03	147,05	--	--
6	0,50	100, 40	7,70	7,70	4620,56	-11,17	892,68	147,20	--	--
7	0,60	100, 40	7,70	7,70	4555,86	-26,66	726,31	147,34	--	--
8	0,70	100, 40	7,70	7,70	4395,70	-47,02	594,50	147,49	--	--
9	0,80	100, 40	7,70	7,70	4089,37	-72,41	478,84	147,65	--	--
10	0,90	100, 40	7,70	7,70	3761,52	-102,72	387,34	147,80	--	--
11	1,00	100, 40	7,70	7,70	3423,26	-137,64	313,85	147,96	--	--

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

12	1,10	100, 40	7,70	7,70	3088,24	-176,78	254,62	148,13	--	--
13	1,20	100, 40	7,70	7,70	2769,95	-215,02	207,10	148,29	--	--
14	1,30	100, 40	7,70	7,70	2452,53	-247,31	167,45	148,46	--	--
15	1,40	100, 40	7,70	7,70	2106,72	-276,29	132,14	148,59	--	--
16	1,50	100, 40	7,70	7,70	1766,85	-301,02	102,34	148,75	--	--
17	1,60	100, 40	7,70	7,70	1460,99	-304,64	78,50	148,92	--	--
18	1,70	100, 40	7,70	7,70	1200,55	-279,66	60,07	149,10	--	--
19	1,80	100, 40	7,70	7,70	989,75	-255,91	46,29	149,27	--	--
20	1,90	100, 40	7,70	7,70	807,76	-230,50	35,42	149,45	--	--
21	2,00	100, 40	7,70	7,70	674,59	-211,39	27,82	149,63	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,10	100, 40	7,70	7,70	0,002	0,000	-0,035	-0,035
3	0,20	100, 40	7,70	7,70	0,005	0,000	-0,071	-0,071
4	0,30	100, 40	7,70	7,70	0,007	0,000	-0,108	-0,106
5	0,40	100, 40	7,70	7,70	0,010	0,000	-0,144	-0,144
6	0,50	100, 40	7,70	7,70	0,012	0,001	-0,178	-0,183
7	0,60	100, 40	7,70	7,70	0,015	0,001	-0,210	-0,227
8	0,70	100, 40	7,70	7,70	0,019	0,001	-0,239	-0,274
9	0,80	100, 40	7,70	7,70	0,022	0,002	-0,263	-0,327
10	0,90	100, 40	7,70	7,70	0,027	0,003	-0,281	-0,388
11	1,00	100, 40	7,70	7,70	0,032	0,004	-0,292	-0,457
12	1,10	100, 40	7,70	7,70	0,038	0,004	-0,294	-0,535
13	1,20	100, 40	7,70	7,70	0,045	0,006	-0,286	-0,626
14	1,30	100, 40	7,70	7,70	0,052	0,007	-0,267	-0,728
15	1,40	100, 40	7,70	7,70	0,061	0,008	-0,235	-0,845
16	1,50	100, 40	7,70	7,70	0,072	0,009	-0,189	-0,977
17	1,60	100, 40	7,70	7,70	0,083	0,011	-0,127	-1,126
18	1,70	100, 40	7,70	7,70	0,097	0,012	-0,034	-1,299
19	1,80	100, 40	7,70	7,70	0,114	0,014	0,126	-1,507
20	1,90	100, 40	7,70	7,70	0,135	0,016	0,386	-1,758
21	2,00	100, 40	7,70	7,70	0,161	0,018	0,799	-2,060

Verifiche a fessurazioneCombinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	7,70	7,70	-38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,10	7,70	7,70	38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
3	0,20	7,70	7,70	38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
4	0,30	7,70	7,70	38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
5	0,40	7,70	7,70	38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
6	0,50	7,70	7,70	-38,09	-0,01	0,0000	0,00	0,000
7	0,60	7,70	7,70	-38,09	-0,02	0,0000	0,00	0,000
8	0,70	7,70	7,70	-38,09	-0,04	0,0000	0,00	0,000
9	0,80	7,70	7,70	-38,09	-0,08	0,0000	0,00	0,000
10	0,90	7,70	7,70	-38,09	-0,13	0,0000	0,00	0,000
11	1,00	7,70	7,70	-38,09	-0,20	0,0000	0,00	0,000

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

12	1,10	7,70	7,70	-38,09	-0,30	0,0000	0,00	0,000
13	1,20	7,70	7,70	-38,09	-0,42	0,0000	0,00	0,000
14	1,30	7,70	7,70	-38,09	-0,57	0,0000	0,00	0,000
15	1,40	7,70	7,70	-38,09	-0,75	0,0000	0,00	0,000
16	1,50	7,70	7,70	-38,09	-0,97	0,0000	0,00	0,000
17	1,60	7,70	7,70	-38,09	-1,23	0,0000	0,00	0,000
18	1,70	7,70	7,70	-38,09	-1,54	0,0000	0,00	0,000
19	1,80	7,70	7,70	-38,09	-1,89	0,0000	0,00	0,000
20	1,90	7,70	7,70	-38,09	-2,29	0,0000	0,00	0,000
21	2,00	7,70	7,70	-38,09	-2,75	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1,30	7,70	7,70	-38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-1,21	7,70	7,70	-38,09	-0,01	0,0000	0,00	0,000
3	-1,12	7,70	7,70	-38,09	-0,04	0,0000	0,00	0,000
4	-1,03	7,70	7,70	-38,09	-0,05	0,0000	0,00	0,000
5	-0,94	7,70	7,70	-38,09	-0,03	0,0000	0,00	0,000
6	-0,85	7,70	7,70	38,09	0,05	0,0000	0,00	0,000
7	-0,76	7,70	7,70	38,09	0,21	0,0000	0,00	0,000
8	-0,67	7,70	7,70	38,09	0,46	0,0000	0,00	0,000
9	-0,58	7,70	7,70	38,09	0,84	0,0000	0,00	0,000
10	-0,49	7,70	7,70	38,09	1,37	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	7,70	7,70	38,09	2,06	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	7,70	7,70	38,09	0,05	0,0000	0,00	0,000
13	0,01	7,70	7,70	38,09	0,04	0,0000	0,00	0,000
14	0,02	7,70	7,70	38,09	0,03	0,0000	0,00	0,000
15	0,03	7,70	7,70	38,09	0,03	0,0000	0,00	0,000
16	0,04	7,70	7,70	38,09	0,02	0,0000	0,00	0,000
17	0,05	7,70	7,70	38,09	0,01	0,0000	0,00	0,000
18	0,06	7,70	7,70	38,09	0,01	0,0000	0,00	0,000
19	0,07	7,70	7,70	38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
20	0,08	7,70	7,70	38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
21	0,09	7,70	7,70	38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
22	0,10	7,70	7,70	-38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	7,70	7,70	-38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,10	7,70	7,70	38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
3	0,20	7,70	7,70	38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
4	0,30	7,70	7,70	38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
5	0,40	7,70	7,70	38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
6	0,50	7,70	7,70	-38,09	-0,01	0,0000	0,00	0,000
7	0,60	7,70	7,70	-38,09	-0,02	0,0000	0,00	0,000
8	0,70	7,70	7,70	-38,09	-0,04	0,0000	0,00	0,000
9	0,80	7,70	7,70	-38,09	-0,08	0,0000	0,00	0,000
10	0,90	7,70	7,70	-38,09	-0,13	0,0000	0,00	0,000
11	1,00	7,70	7,70	-38,09	-0,20	0,0000	0,00	0,000
12	1,10	7,70	7,70	-38,09	-0,30	0,0000	0,00	0,000

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

13	1,20	7,70	7,70	-38,09	-0,42	0,0000	0,00	0,000
14	1,30	7,70	7,70	-38,09	-0,57	0,0000	0,00	0,000
15	1,40	7,70	7,70	-38,09	-0,75	0,0000	0,00	0,000
16	1,50	7,70	7,70	-38,09	-0,97	0,0000	0,00	0,000
17	1,60	7,70	7,70	-38,09	-1,23	0,0000	0,00	0,000
18	1,70	7,70	7,70	-38,09	-1,54	0,0000	0,00	0,000
19	1,80	7,70	7,70	-38,09	-1,89	0,0000	0,00	0,000
20	1,90	7,70	7,70	-38,09	-2,29	0,0000	0,00	0,000
21	2,00	7,70	7,70	-38,09	-2,75	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	S_m	w
1	-1,30	7,70	7,70	-38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-1,21	7,70	7,70	-38,09	-0,01	0,0000	0,00	0,000
3	-1,12	7,70	7,70	-38,09	-0,04	0,0000	0,00	0,000
4	-1,03	7,70	7,70	-38,09	-0,05	0,0000	0,00	0,000
5	-0,94	7,70	7,70	-38,09	-0,03	0,0000	0,00	0,000
6	-0,85	7,70	7,70	38,09	0,05	0,0000	0,00	0,000
7	-0,76	7,70	7,70	38,09	0,21	0,0000	0,00	0,000
8	-0,67	7,70	7,70	38,09	0,46	0,0000	0,00	0,000
9	-0,58	7,70	7,70	38,09	0,84	0,0000	0,00	0,000
10	-0,49	7,70	7,70	38,09	1,37	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	7,70	7,70	38,09	2,06	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	7,70	7,70	38,09	0,05	0,0000	0,00	0,000
13	0,01	7,70	7,70	38,09	0,04	0,0000	0,00	0,000
14	0,02	7,70	7,70	38,09	0,03	0,0000	0,00	0,000
15	0,03	7,70	7,70	38,09	0,03	0,0000	0,00	0,000
16	0,04	7,70	7,70	38,09	0,02	0,0000	0,00	0,000
17	0,05	7,70	7,70	38,09	0,01	0,0000	0,00	0,000
18	0,06	7,70	7,70	38,09	0,01	0,0000	0,00	0,000
19	0,07	7,70	7,70	38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
20	0,08	7,70	7,70	38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
21	0,09	7,70	7,70	38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
22	0,10	7,70	7,70	-38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000

6.7.9 Muro H=2,40m (MCR) in opera**Geometria muro e fondazione**

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
-------------	-------------------------------

Altezza del paramento	2,50 [m]
Spessore in sommità	0,40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,40 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	1,20 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,50 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	0,50 [m]
Lunghezza totale fondazione	1,40 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,40 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

<i>Calcestruzzo</i>	
Peso specifico	25,000 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30,00 [MPa]
Modulo elastico E	31447,048 [MPa]
<i>Acciaio</i>	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	449,94 [MPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro*Simbologia adottata e sistema di riferimento*

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	1,40	0,00	0,00
2	9,72	5,00	31,00
3	20,00	5,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,60	[m]

Descrizione terreni*Simbologia adottata*

<i>Nr.</i>	Indice del terreno
<i>Descrizione</i>	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

c Coesione espressa in [MPa]
 c_a Adesione terra-muro espressa in [MPa]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
AL3 - Paramento	19,50	19,50	40.50	27.00	0,0010	0,0000
AL3 - Fondazione	19,50	19,50	40.50	40.50	0,0010	0,0000

Stratigrafia*Simbologia adottata*

N Indice dello strato
 H Spessore dello strato espresso in [m]
 a Inclinazione espressa in [°]
 K_w Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm
 K_s Coefficiente di spinta
 Terreno Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	0,10	0,00	7,61	0,00	AL3 - Fondazione
2	7,00	0,00	15,99	0,00	AL3 - Fondazione

Terreno di riempimento AL3 - Paramento

Descrizione combinazioni di carico*Simbologia adottata*

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
 γ Coefficiente di partecipazione della condizione
 Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,35	1,00	1,35

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1,00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1,00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1,00	1,10

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 9 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 10 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 11 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 13 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 14 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 15 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Impostazioni di analisi

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Metodo verifica sezioni

Stato limite**Impostazioni verifiche SLU**Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.60
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.60
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

 $w_1 = 0.20$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ Calcolo della portanza metodo di VesicCoefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00**Impostazioni avanzate**

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolatiSimbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	5,53	--	32,86	--
2	A2-M2 - [1]	--	3,84	--	13,49	--
3	EQU - [1]	--	--	4,04	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	2,24
5	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	3,76	--	25,74	--
6	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	3,81	--	24,75	--
7	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,91	--	5,24	--
8	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,87	--	5,21	--
9	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2,24	--	--
10	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2,42	--	--
11	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,86
12	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,84
13	SLEQ - [1]	--	7,60	--	37,98	--

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

14	SLEF - [1]	--	7,60	--	37,98	--
15	SLER - [1]	--	7,60	--	37,98	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :
 Origine in testa al muro (spigolo di monte)
 Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte
 Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto
 Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle
 Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso
 Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Vesic
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma**Identificazione del sito**

Latitudine	45.744601
Longitudine	11.655490
Comune	Marostica
Provincia	Vicenza
Regione	Veneto
Punti di interpolazione del reticolo	11407 - 11408 - 11186 - 11185

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera di importanza strategica
Vita nominale	100 anni
Classe d'uso	IV - Opere strategiche ed industrie molto
pericolose	
Vita di riferimento	200 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.76 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.13
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.31
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 9.86$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 4.93$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	1.19 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.48$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.74$

Forma diagramma incremento sismico Stessa forma diagramma statico

Partecipazione spinta passiva (percento)	50,0
Lunghezza del muro	1,20 [m]

Peso muro 39,0000 [kN]

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Baricentro del muro X=-0,20 Y=-1,77

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 0,50	Y = -2,90
Punto superiore superficie di spinta	X = 0,50	Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	2,90	[m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00	[°]

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
 Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]
 Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,05	0,0280	0,1073	1,1263	4,2687
3	0,10	0,1133	0,4246	2,2954	8,3996
4	0,15	0,2582	0,9450	3,5073	12,3928
5	0,20	0,4648	1,6616	4,7620	16,2482
6	0,25	0,7351	2,5675	6,0594	19,9658
7	0,30	1,0714	3,6558	7,3997	23,5456
8	0,35	1,4758	4,9197	8,7826	26,9877
9	0,40	1,9504	6,3523	10,2084	30,2921
10	0,45	2,4974	7,9467	11,6770	33,4586
11	0,50	3,1188	9,6959	13,1883	36,4874

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,05	0,0236	0,0236	0,9529	0,9529
3	0,10	0,0963	0,0963	1,9650	1,9650
4	0,15	0,2211	0,2211	3,0363	3,0363
5	0,20	0,4009	0,4009	4,1667	4,1667
6	0,25	0,6387	0,6387	5,3563	5,3563
7	0,30	0,9375	0,9375	6,6050	6,6050
8	0,35	1,3002	1,3002	7,9130	7,9130
9	0,40	1,7298	1,7298	9,2800	9,2800
10	0,45	2,2292	2,2292	10,7063	10,7063
11	0,50	2,8014	2,8014	12,1917	12,1917

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
 Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]
 Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,05	-0,0416	0,0067	-1,6397	0,2633
3	0,10	-0,1616	0,0260	-3,1364	0,5073
4	0,15	-0,3528	0,0571	-4,4903	0,7321
5	0,20	-0,6082	0,0989	-5,7012	0,9378
6	0,25	-0,9206	0,1505	-6,7693	1,1241
7	0,30	-1,2828	0,2110	-7,6945	1,2913
8	0,35	-1,6877	0,2793	-8,4767	1,4392
9	0,40	-2,1281	0,3546	-9,1161	1,5680

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

10	0,45	-2,5969	0,4358	-9,6125	1,6775
11	0,50	-3,0869	0,5220	-9,9661	1,7677

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,05	0,0177	0,0177	0,6979	0,6979
3	0,10	0,0688	0,0688	1,3367	1,3367
4	0,15	0,1504	0,1504	1,9162	1,9162
5	0,20	0,2594	0,2594	2,4367	2,4367
6	0,25	0,3931	0,3931	2,8979	2,8979
7	0,30	0,5482	0,5482	3,3000	3,3000
8	0,35	0,7221	0,7221	3,6429	3,6429
9	0,40	0,9116	0,9116	3,9267	3,9267
10	0,45	1,1137	1,1137	4,1512	4,1512
11	0,50	1,3257	1,3257	4,3167	4,3167

Inviluppo Sollecitazioni paramento

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in [kNm]

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,13	1,2500	1,2504	0,0000	0,0077	0,0005	0,1242
3	0,25	2,5021	2,5160	-0,0012	0,0305	0,0212	0,2858
4	0,38	3,7766	3,8217	-0,0026	0,0691	0,1048	0,5458
5	0,50	5,0844	5,1722	0,0036	0,1392	0,2600	0,9156
6	0,63	6,4263	6,5676	0,0264	0,2534	0,4868	1,3955
7	0,75	7,8021	8,0102	0,0748	0,4252	0,7854	1,9912
8	0,88	9,2157	9,5110	0,1572	0,6687	1,1606	2,7299
9	1,00	10,6799	11,0579	0,2828	1,0030	1,6308	3,5815
10	1,13	12,1415	12,6372	0,4647	1,4421	2,1734	4,5126
11	1,25	13,6291	14,2569	0,7124	1,9955	2,7683	5,5428
12	1,38	15,1454	15,9211	1,0318	2,6756	3,4232	6,6824
13	1,50	16,6906	17,6304	1,4306	3,4960	4,1475	7,9325
14	1,63	18,2648	19,3849	1,9175	4,4706	4,9429	9,2934
15	1,75	19,8681	21,1845	2,5017	5,6131	5,8095	10,7650
16	1,88	21,5003	23,0293	3,1920	6,9375	6,7473	12,3475
17	2,00	23,1617	24,9193	3,9976	8,4577	7,7564	14,0409
18	2,13	24,8520	26,8545	4,9274	10,1874	8,8367	15,8450
19	2,25	26,5706	28,8335	5,9905	12,1406	9,9862	17,7568
20	2,38	28,3161	30,8545	7,1958	14,3308	11,2018	19,7715
21	2,50	30,0877	32,9160	8,5533	16,7712	12,4814	21,8857

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,13	1,2500	1,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
3	0,25	2,5016	2,5016	-0,0003	-0,0003	0,0032	0,0032
4	0,38	3,7711	3,7711	-0,0019	-0,0019	0,0415	0,0415
5	0,50	5,0671	5,0671	-0,0008	-0,0008	0,1317	0,1317
6	0,63	6,3901	6,3901	0,0095	0,0095	0,2749	0,2749
7	0,75	7,7401	7,7401	0,0355	0,0355	0,4712	0,4712
8	0,88	9,1201	9,1201	0,0836	0,0836	0,7263	0,7263
9	1,00	10,5409	10,5409	0,1604	0,1604	1,0616	1,0616

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

10	1,13	11,9907	11,9907	0,2773	0,2773	1,4537	1,4537
11	1,25	13,4576	13,4576	0,4418	0,4418	1,8793	1,8793
12	1,38	14,9446	14,9446	0,6580	0,6580	2,3446	2,3446
13	1,50	16,4566	16,4566	0,9302	0,9302	2,8588	2,8588
14	1,63	17,9957	17,9957	1,2647	1,2647	3,4262	3,4262
15	1,75	19,5620	19,5620	1,6679	1,6679	4,0470	4,0470
16	1,88	21,1555	21,1555	2,1467	2,1467	4,7211	4,7211
17	2,00	22,7763	22,7763	2,7076	2,7076	5,4487	5,4487
18	2,13	24,4243	24,4243	3,3573	3,3573	6,2298	6,2298
19	2,25	26,0995	26,0995	4,1026	4,1026	7,0645	7,0645
20	2,38	27,8021	27,8021	4,9501	4,9501	7,9526	7,9526
21	2,50	29,5275	29,5275	5,9071	5,9071	8,8857	8,8857

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [MPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0,00	0,00	1000,00	146,50	--	--
2	0,05	100, 40	7,70	7,70	0,00	103,58	965,40	146,50	--	--
3	0,10	100, 40	7,70	7,70	0,00	103,58	243,96	146,50	--	--
4	0,15	100, 40	7,70	7,70	0,00	103,58	109,61	146,50	--	--
5	0,20	100, 40	7,70	7,70	0,00	103,58	62,34	146,50	--	--
6	0,25	100, 40	7,70	7,70	0,00	103,58	40,34	146,50	--	--
7	0,30	100, 40	7,70	7,70	0,00	103,58	28,33	146,50	--	--
8	0,35	100, 40	7,70	7,70	0,00	103,58	21,05	146,50	--	--
9	0,40	100, 40	7,70	7,70	0,00	103,58	16,31	146,50	--	--
10	0,45	100, 40	7,70	7,70	0,00	103,58	13,03	146,50	--	--
11	0,50	100, 40	7,70	7,70	0,00	103,58	10,68	146,50	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 40	7,70	7,70	0,000	0,000	0,000	0,000
13	0,05	100, 40	7,70	7,70	0,002	0,003	0,092	-0,012
14	0,10	100, 40	7,70	7,70	0,007	0,006	0,376	-0,047
15	0,15	100, 40	7,70	7,70	0,015	0,010	0,863	-0,109
16	0,20	100, 40	7,70	7,70	0,028	0,014	1,565	-0,197
17	0,25	100, 40	7,70	7,70	0,044	0,018	2,493	-0,314
18	0,30	100, 40	7,70	7,70	0,065	0,022	3,659	-0,460
19	0,35	100, 40	7,70	7,70	0,090	0,026	5,074	-0,638
20	0,40	100, 40	7,70	7,70	0,120	0,030	6,751	-0,849
21	0,45	100, 40	7,70	7,70	0,155	0,035	8,700	-1,094
22	0,50	100, 40	7,70	7,70	0,194	0,040	10,933	-1,375

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0,00	0,00	1000,00	146,50	--	--
2	0,05	100, 40	7,70	7,70	0,00	-103,58	2490,67	146,50	--	--
3	0,10	100, 40	7,70	7,70	0,00	-103,58	641,02	146,50	--	--
4	0,15	100, 40	7,70	7,70	0,00	-103,58	293,55	146,50	--	--
5	0,20	100, 40	7,70	7,70	0,00	-103,58	170,30	146,50	--	--
6	0,25	100, 40	7,70	7,70	0,00	-103,58	112,51	146,50	--	--
7	0,30	100, 40	7,70	7,70	0,00	-103,58	80,75	146,50	--	--
8	0,35	100, 40	7,70	7,70	0,00	-103,58	61,37	146,50	--	--
9	0,40	100, 40	7,70	7,70	0,00	-103,58	48,67	146,50	--	--
10	0,45	100, 40	7,70	7,70	0,00	-103,58	39,89	146,50	--	--
11	0,50	100, 40	7,70	7,70	0,00	-103,58	33,55	146,50	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 40	7,70	7,70	0,000	0,000	0,000	0,000
13	0,05	100, 40	7,70	7,70	0,001	0,002	0,069	-0,009
14	0,10	100, 40	7,70	7,70	0,005	0,004	0,269	-0,034
15	0,15	100, 40	7,70	7,70	0,010	0,006	0,587	-0,074
16	0,20	100, 40	7,70	7,70	0,018	0,008	1,013	-0,127
17	0,25	100, 40	7,70	7,70	0,027	0,009	1,534	-0,193
18	0,30	100, 40	7,70	7,70	0,038	0,011	2,140	-0,269
19	0,35	100, 40	7,70	7,70	0,050	0,012	2,818	-0,354
20	0,40	100, 40	7,70	7,70	0,063	0,013	3,558	-0,447
21	0,45	100, 40	7,70	7,70	0,077	0,014	4,347	-0,547
22	0,50	100, 40	7,70	7,70	0,092	0,014	5,174	-0,651

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [MPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [MPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [MPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [MPa]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0,00	0,00	1000,00	146,50	--	--
2	0,13	100, 40	7,70	7,70	4787,72	0,17	3829,34	146,67	--	--
3	0,25	100, 40	7,70	7,70	4742,19	1,73	1886,27	146,84	--	--
4	0,38	100, 40	7,70	7,70	4698,25	0,20	1229,39	147,01	--	--
5	0,50	100, 40	7,70	7,70	4634,29	-3,41	896,00	147,19	--	--
6	0,63	100, 40	7,70	7,70	4552,21	-19,54	693,13	147,38	--	--
7	0,75	100, 40	7,70	7,70	4282,28	-45,08	534,61	147,57	--	--
8	0,88	100, 40	7,70	7,70	3858,45	-79,24	405,68	147,76	--	--
9	1,00	100, 40	7,70	7,70	3392,23	-121,16	306,77	147,96	--	--
10	1,13	100, 40	7,70	7,70	2934,32	-171,45	232,20	148,17	--	--

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

11	1,25	100,40	7,70	7,70	2503,54	-221,73	175,60	148,38	--	--
12	1,38	100,40	7,70	7,70	2032,30	-262,72	127,65	148,54	--	--
13	1,50	100,40	7,70	7,70	1595,61	-296,82	90,50	148,75	--	--
14	1,63	100,40	7,70	7,70	1224,15	-282,31	63,15	148,96	--	--
15	1,75	100,40	7,70	7,70	943,36	-249,96	44,53	149,18	--	--
16	1,88	100,40	7,70	7,70	726,38	-218,82	31,54	149,40	--	--
17	2,00	100,40	7,70	7,70	579,20	-196,58	23,24	149,63	--	--
18	2,13	100,40	7,70	7,70	473,43	-179,60	17,63	149,85	--	--
19	2,25	100,40	7,70	7,70	397,64	-167,43	13,79	150,09	--	--
20	2,38	100,40	7,70	7,70	340,84	-158,31	11,05	150,32	--	--
21	2,50	100,40	7,70	7,70	296,84	-151,24	9,02	150,56	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100,40	7,70	7,70	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,13	100,40	7,70	7,70	0,003	0,000	-0,044	-0,044
3	0,25	100,40	7,70	7,70	0,006	0,000	-0,089	-0,089
4	0,38	100,40	7,70	7,70	0,009	0,000	-0,134	-0,133
5	0,50	100,40	7,70	7,70	0,012	0,000	-0,180	-0,179
6	0,63	100,40	7,70	7,70	0,015	0,001	-0,223	-0,230
7	0,75	100,40	7,70	7,70	0,019	0,002	-0,260	-0,289
8	0,88	100,40	7,70	7,70	0,024	0,002	-0,289	-0,357
9	1,00	100,40	7,70	7,70	0,030	0,003	-0,309	-0,439
10	1,13	100,40	7,70	7,70	0,038	0,005	-0,313	-0,537
11	1,25	100,40	7,70	7,70	0,047	0,006	-0,298	-0,656
12	1,38	100,40	7,70	7,70	0,058	0,008	-0,263	-0,796
13	1,50	100,40	7,70	7,70	0,070	0,009	-0,207	-0,960
14	1,63	100,40	7,70	7,70	0,085	0,011	-0,126	-1,150
15	1,75	100,40	7,70	7,70	0,104	0,013	0,011	-1,380
16	1,88	100,40	7,70	7,70	0,127	0,015	0,273	-1,669
17	2,00	100,40	7,70	7,70	0,159	0,018	0,745	-2,035
18	2,13	100,40	7,70	7,70	0,199	0,020	1,539	-2,487
19	2,25	100,40	7,70	7,70	0,250	0,023	2,761	-3,025
20	2,38	100,40	7,70	7,70	0,310	0,026	4,479	-3,638
21	2,50	100,40	7,70	7,70	0,380	0,029	6,721	-4,319

Verifiche a fessurazioneCombinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	7,70	7,70	-38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,13	7,70	7,70	-38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
3	0,25	7,70	7,70	38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
4	0,38	7,70	7,70	38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
5	0,50	7,70	7,70	38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
6	0,63	7,70	7,70	-38,09	-0,01	0,0000	0,00	0,000
7	0,75	7,70	7,70	-38,09	-0,04	0,0000	0,00	0,000
8	0,88	7,70	7,70	-38,09	-0,08	0,0000	0,00	0,000
9	1,00	7,70	7,70	-38,09	-0,16	0,0000	0,00	0,000
10	1,13	7,70	7,70	-38,09	-0,28	0,0000	0,00	0,000

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

11	1,25	7,70	7,70	-38,09	-0,44	0,0000	0,00	0,000
12	1,38	7,70	7,70	-38,09	-0,66	0,0000	0,00	0,000
13	1,50	7,70	7,70	-38,09	-0,93	0,0000	0,00	0,000
14	1,63	7,70	7,70	-38,09	-1,26	0,0000	0,00	0,000
15	1,75	7,70	7,70	-38,09	-1,67	0,0000	0,00	0,000
16	1,88	7,70	7,70	-38,09	-2,15	0,0000	0,00	0,000
17	2,00	7,70	7,70	-38,09	-2,71	0,0000	0,00	0,000
18	2,13	7,70	7,70	-38,09	-3,36	0,0000	0,00	0,000
19	2,25	7,70	7,70	-38,09	-4,10	0,0000	0,00	0,000
20	2,38	7,70	7,70	-38,09	-4,95	0,0000	0,00	0,000
21	2,50	7,70	7,70	-38,09	-5,91	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,90	7,70	7,70	-38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,85	7,70	7,70	38,09	0,02	0,0000	0,00	0,000
3	-0,80	7,70	7,70	38,09	0,10	0,0000	0,00	0,000
4	-0,75	7,70	7,70	38,09	0,22	0,0000	0,00	0,000
5	-0,70	7,70	7,70	38,09	0,40	0,0000	0,00	0,000
6	-0,65	7,70	7,70	38,09	0,64	0,0000	0,00	0,000
7	-0,60	7,70	7,70	38,09	0,94	0,0000	0,00	0,000
8	-0,55	7,70	7,70	38,09	1,30	0,0000	0,00	0,000
9	-0,50	7,70	7,70	38,09	1,73	0,0000	0,00	0,000
10	-0,45	7,70	7,70	38,09	2,23	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	7,70	7,70	38,09	2,80	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	7,70	7,70	38,09	1,33	0,0000	0,00	0,000
13	0,05	7,70	7,70	38,09	1,11	0,0000	0,00	0,000
14	0,10	7,70	7,70	38,09	0,91	0,0000	0,00	0,000
15	0,15	7,70	7,70	38,09	0,72	0,0000	0,00	0,000
16	0,20	7,70	7,70	38,09	0,55	0,0000	0,00	0,000
17	0,25	7,70	7,70	38,09	0,39	0,0000	0,00	0,000
18	0,30	7,70	7,70	38,09	0,26	0,0000	0,00	0,000
19	0,35	7,70	7,70	38,09	0,15	0,0000	0,00	0,000
20	0,40	7,70	7,70	38,09	0,07	0,0000	0,00	0,000
21	0,45	7,70	7,70	38,09	0,02	0,0000	0,00	0,000
22	0,50	7,70	7,70	-38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	7,70	7,70	-38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,13	7,70	7,70	-38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
3	0,25	7,70	7,70	38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
4	0,38	7,70	7,70	38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
5	0,50	7,70	7,70	38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
6	0,63	7,70	7,70	-38,09	-0,01	0,0000	0,00	0,000
7	0,75	7,70	7,70	-38,09	-0,04	0,0000	0,00	0,000
8	0,88	7,70	7,70	-38,09	-0,08	0,0000	0,00	0,000
9	1,00	7,70	7,70	-38,09	-0,16	0,0000	0,00	0,000
10	1,13	7,70	7,70	-38,09	-0,28	0,0000	0,00	0,000
11	1,25	7,70	7,70	-38,09	-0,44	0,0000	0,00	0,000

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

12	1,38	7,70	7,70	-38,09	-0,66	0,0000	0,00	0,000
13	1,50	7,70	7,70	-38,09	-0,93	0,0000	0,00	0,000
14	1,63	7,70	7,70	-38,09	-1,26	0,0000	0,00	0,000
15	1,75	7,70	7,70	-38,09	-1,67	0,0000	0,00	0,000
16	1,88	7,70	7,70	-38,09	-2,15	0,0000	0,00	0,000
17	2,00	7,70	7,70	-38,09	-2,71	0,0000	0,00	0,000
18	2,13	7,70	7,70	-38,09	-3,36	0,0000	0,00	0,000
19	2,25	7,70	7,70	-38,09	-4,10	0,0000	0,00	0,000
20	2,38	7,70	7,70	-38,09	-4,95	0,0000	0,00	0,000
21	2,50	7,70	7,70	-38,09	-5,91	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,90	7,70	7,70	-38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,85	7,70	7,70	38,09	0,02	0,0000	0,00	0,000
3	-0,80	7,70	7,70	38,09	0,10	0,0000	0,00	0,000
4	-0,75	7,70	7,70	38,09	0,22	0,0000	0,00	0,000
5	-0,70	7,70	7,70	38,09	0,40	0,0000	0,00	0,000
6	-0,65	7,70	7,70	38,09	0,64	0,0000	0,00	0,000
7	-0,60	7,70	7,70	38,09	0,94	0,0000	0,00	0,000
8	-0,55	7,70	7,70	38,09	1,30	0,0000	0,00	0,000
9	-0,50	7,70	7,70	38,09	1,73	0,0000	0,00	0,000
10	-0,45	7,70	7,70	38,09	2,23	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	7,70	7,70	38,09	2,80	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	7,70	7,70	38,09	1,33	0,0000	0,00	0,000
13	0,05	7,70	7,70	38,09	1,11	0,0000	0,00	0,000
14	0,10	7,70	7,70	38,09	0,91	0,0000	0,00	0,000
15	0,15	7,70	7,70	38,09	0,72	0,0000	0,00	0,000
16	0,20	7,70	7,70	38,09	0,55	0,0000	0,00	0,000
17	0,25	7,70	7,70	38,09	0,39	0,0000	0,00	0,000
18	0,30	7,70	7,70	38,09	0,26	0,0000	0,00	0,000
19	0,35	7,70	7,70	38,09	0,15	0,0000	0,00	0,000
20	0,40	7,70	7,70	38,09	0,07	0,0000	0,00	0,000
21	0,45	7,70	7,70	38,09	0,02	0,0000	0,00	0,000
22	0,50	7,70	7,70	-38,09	0,00	0,0000	0,00	0,000

6.7.10 Muro ad U H=3,00m (MCR) in opera**Geometria scatolare**

Descrizione: Scatolare tipo vasca

Altezza esterna	3,40	[m]
Larghezza esterna	4,70	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0,40	[m]
Spessore piedritto destro	0,40	[m]
Spessore fondazione	0,40	[m]

Caratteristiche strati terrenoStrato di rinfiango

Descrizione	Terreno di rinfiango	
Peso di volume	18,0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	18,0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35,00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	23,33	[°]
Coesione	0,000	[MPa]
Costante di Winkler	0,200	[MPa/cm]

Strato di base

Descrizione	FONDAZIONE - AL3	
Peso di volume	19,5000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19,5000	[kN/mc]
Angolo di attrito	40,50	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	40,50	[°]
Coesione	0,000	[MPa]
Costante di Winkler	0,800	[MPa/cm]
Tensione limite	0,200	[MPa]

Caratteristiche materiali utilizzatiMateriale calcestruzzo

R _{ck} calcestruzzo	30,000	[MPa]
Peso specifico calcestruzzo	25,0000	[kN/mc]
Modulo elastico E	30976,850	[MPa]
Tensione di snervamento acciaio	450,000	[MPa]
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')	0,50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15,00	
Coefficiente dilatazione termica	0,0000120	

Condizioni di caricoConvenzioni 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

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

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° 7 (Scarpata)

Distr	Terreno	$X_i = -3,40$	$X_f = 0,00$	$V_{ni} = 20,00$	$V_{nf} = 20,00$
Distr	Terreno	$X_i = 4,70$	$X_f = 8,10$	$V_{ni} = 20,00$	$V_{nf} = 20,00$

Condizione di carico n° 8 (Ricoprimento)

Distr	Fondaz.	$X_i = 0,40$	$X_f = 4,30$	$V_{ni} = 15,00$	$V_{nf} = 15,00$	$V_{ti} = 0,00$	$V_{tf} = 0,00$
-------	---------	--------------	--------------	------------------	------------------	-----------------	-----------------

Condizione di carico n° 9 (Traffico)

Distr	Fondaz.	$X_i = 0,65$	$X_f = 1,92$	$V_{ni} = 118,00$	$V_{nf} = 118,00$	$V_{ti} = 0,00$	$V_{tf} = 0,00$
Distr	Fondaz.	$X_i = 2,65$	$X_f = 3,92$	$V_{ni} = 118,00$	$V_{nf} = 118,00$	$V_{ti} = 0,00$	$V_{tf} = 0,00$

Impostazioni di progettoVerifica 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}

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

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

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

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

Stato Limite di EsercizioCriteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente poco aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare) 0.60 f_{ck} Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.) 0.45 f_{ck} Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare) 0.80 f_{yk} Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure $w_1=0,20$ $w_2=0,30$ $w_3=0,40$ Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2008 - Approccio 1

Copriferro sezioni 4,00 [cm]**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 $\gamma_{c'}$ 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>		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_{Qifav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1,50	1,30
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,35	1,15
Termici	Favorevole	γ_{sfav}	0,00	0,00
Termici	Sfavorevole	γ_{sfav}	1,20	1,20

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_{γ}	1,00	1,00

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo**Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche**Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
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_{Q1fav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Q1sfav}	1,00	1,00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00
Termici	Favorevole	γ_{efav}	0,00	0,00
Termici	Sfavorevole	γ_{esfav}	1,00	1,00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
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_{γ}	1,00	1,00

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Scarpata	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Ricoprimento	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

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

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Scarpata	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Ricoprimento	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Traffico	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Scarpata	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Ricoprimento	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Traffico	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

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

Combinazione n° 6 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 7 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 8 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 10 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 11 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

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

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
-----------------	-------------	------	------	------

Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 13 SLE (Quasi Permanente)

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

Combinazione n° 14 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Scarpata	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Traffico	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 15 SLE (Rara)

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

Analisi della spinta e verifiche*Simbologia adottata ed unità di misura*

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

X ascisse (espresse in m) positive verso destra

Y ordinate (espresse in m) positive verso l'alto

M momento espresso in kNm

V taglio espresso in kN

SN sforzo normale espresso in kN

ux spostamento direzione X espresso in cm

uy spostamento direzione Y espresso in cm

 σ_t pressione sul terreno espressa in MPaTipo di analisi

Pressione in calotta

Pressione geostatica

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **valore 30.00**

Metodo di calcolo della portanza

Vesic

Spinta sui piedritti

Attiva

Sisma**Identificazione del sito**

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Latitudine	45.744601
Longitudine	11.655490
Comune	Marostica
Provincia	Vicenza
Regione	Veneto
Punti di interpolazione del reticolo	11407 - 11408 - 11186 - 11185
Tipo di opera	
Tipo di costruzione	Opera di importanza strategica
Vita nominale	100 anni
Classe d'uso pericolose	IV - Opere strategiche ed industrie molto
Vita di riferimento	200 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	2.76 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.13
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.31
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 9.86$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 4.93$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	1.19 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 3.48$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.74$
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico

Spinta sismica Mononobe-Okabe

Angolo diffusione sovraccarico 30,00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0,244	0,000
2	0,306	0,000
3	0,244	0,000
4	0,306	0,000
5	0,244	0,318
6	0,244	0,295
7	0,306	0,391
8	0,306	0,362
9	0,244	0,318
10	0,244	0,295
11	0,306	0,391
12	0,306	0,362
13	0,244	0,000
14	0,244	0,000
15	0,244	0,000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	48
Numero elementi piedritto sinistro	34
Numero elementi piedritto destro	34
Numero molle piedritto sinistro	35
PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0	

Numero molle piedritto destro

35

Inviluppo spostamenti nodali**Inviluppo spostamenti fondazione**

X [m]	u _{Xmin} [cm]	u _{Xmax} [cm]	u _{Ymin} [cm]	u _{Ymax} [cm]
0,20	-0,0908	0,0929	0,0096	0,1575
1,24	-0,0913	0,0924	0,0473	0,1953
2,35	-0,0919	0,0919	0,0537	0,2015
3,43	-0,0924	0,0914	0,0477	0,1857
4,43	-0,0929	0,0908	0,0096	0,1354

Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	u _{Xmin} [cm]	u _{Xmax} [cm]	u _{Ymin} [cm]	u _{Ymax} [cm]
0,20	-0,0908	0,0929	0,0096	0,1575
0,95	-0,0504	0,1476	0,0098	0,1577
1,80	-0,0054	0,2252	0,0099	0,1579
2,55	0,0345	0,2998	0,0100	0,1580
3,40	0,0802	0,3853	0,0100	0,1581

Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	u _{Xmin} [cm]	u _{Xmax} [cm]	u _{Ymin} [cm]	u _{Ymax} [cm]
0,20	-0,0929	0,0908	0,0096	0,1354
0,95	-0,1476	0,0504	0,0098	0,1356
1,80	-0,2252	0,0054	0,0099	0,1358
2,55	-0,2998	-0,0345	0,0100	0,1359
3,40	-0,3853	-0,0802	0,0100	0,1360

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]
0,20	-75,96	-45,05	-42,00	-28,85	35,02	60,01
1,24	-56,91	-18,71	-26,82	-9,25	35,02	58,99
2,35	-29,91	-7,84	-3,23	15,03	35,02	57,89
3,43	-58,97	-18,10	15,93	30,32	35,02	58,95
4,50	-75,96	-45,05	29,32	42,00	35,02	60,01

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,20	-75,96	-45,05	35,05	60,36	30,42	43,20
0,95	-38,75	-21,11	23,08	39,19	23,26	33,04
1,80	-13,84	-7,24	10,77	20,51	15,21	21,60
2,55	-3,23	-1,67	4,41	8,45	8,05	11,44
3,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,20	-75,96	-45,05	-60,36	-35,05	30,42	43,20
0,95	-38,75	-21,11	-39,19	-23,08	23,26	33,04
1,80	-13,84	-7,24	-20,51	-10,77	15,21	21,60
2,55	-3,23	-1,67	-8,45	-4,41	8,05	11,44
3,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Inviluppo pressioni terreno

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ_{tmin} [MPa]	σ_{tmax} [MPa]
0,20	0,008	0,126
1,24	0,038	0,156
2,35	0,043	0,161
3,43	0,038	0,149
4,50	0,008	0,108

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)**Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40,00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,20	15,39	7,70	3,00
1,24	7,70	7,70	1,97
2,35	7,70	7,70	4,01
3,43	7,70	7,70	1,81
4,50	15,39	7,70	3,00

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,20	173,75	0,00	0,00	0,00
1,24	153,17	0,00	0,00	0,00
2,35	153,17	0,00	0,00	0,00
3,43	153,17	0,00	0,00	0,00
4,50	173,75	0,00	0,00	0,00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,20	7,70	7,70	1,47
0,95	7,70	7,70	2,20
1,80	7,70	7,70	5,84
2,55	7,70	7,70	22,89
3,40	7,70	7,70	1000,00

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,20	152,33	0,00	0,00	0,00
0,95	150,96	0,00	0,00	0,00
1,80	149,41	0,00	0,00	0,00
2,55	148,04	0,00	0,00	0,00
3,40	146,50	0,00	0,00	0,00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,20	7,70	7,70	1,47
0,95	7,70	7,70	2,20
1,80	7,70	7,70	5,84
2,55	7,70	7,70	22,89
3,40	7,70	7,70	1000,00

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,20	152,33	0,00	0,00	0,00
0,95	150,96	0,00	0,00	0,00
1,80	149,41	0,00	0,00	0,00
2,55	148,04	0,00	0,00	0,00
3,40	146,50	0,00	0,00	0,00

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)**Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40,00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,20	15,39	7,70	2,446	79,484	23,784
1,24	7,70	7,70	2,512	117,540	20,433
2,35	7,70	7,70	0,943	31,678	9,058
3,43	7,70	7,70	2,641	124,713	21,351
4,50	15,39	7,70	2,446	79,484	23,784

X	τ _c	A _{sw}
0,20	-0,10	0,00
1,24	-0,06	0,00
2,35	0,04	0,00
3,43	0,07	0,00
4,50	0,10	0,00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,20	7,70	7,70	3,159	24,824	155,651
0,95	7,70	7,70	1,639	13,444	75,634
1,80	7,70	7,70	0,597	5,370	23,328
2,55	7,70	7,70	0,134	1,455	3,018
3,40	7,70	7,70	0,000	0,000	0,000

Y	τ _c	A _{sw}
0,20	0,11	0,00
0,95	0,08	0,00
1,80	0,04	0,00
2,55	0,02	0,00
3,40	0,00	0,00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,20	7,70	7,70	3,159	24,824	155,651
0,95	7,70	7,70	1,639	13,444	75,634
1,80	7,70	7,70	0,597	5,370	23,328
2,55	7,70	7,70	0,134	1,455	3,018
3,40	7,70	7,70	0,000	0,000	0,000

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Y	τ_c	A_{sw}
0,20	-0,11	0,00
0,95	-0,08	0,00
1,80	-0,04	0,00
2,55	-0,02	0,00
3,40	0,00	0,00

Verifiche a taglio

Si riportano nel seguito le verifiche dei vari elementi strutturali dell'opera ai fini del taglio che risultano essere:

Verifica sezione fondazione: armatura $\phi 12/100 \times 100$ (cavallotti)

SLU NTC 2008 - VERIFICHE A TAGLIO §4.1.2.1.3.2		
Sollecitazioni (A1-M1) M_{ED} 0,00 [kNm] N_{ED} 0,00 [kN] V_{ED} 42,00 [kN]	Armatura B450C Longitudinale N° 5 PHI 14 <i>Riferito alle armature in trazione</i> Trasversale - Staffe N° 2 PHI 12 S 100	Risultati V_{RD} 156,59 [kN] V_{RSD} 71,69 [kN] V_{RCD} 919,58 [kN] Cot \varnothing 2,50 [-] V_{RD*} 71,69 [kN] FS 1,71 [-] NOTE: VERIFICA SODDISFATTA INSERIRE ARMATURA MINIMA
Sezione CLS C 28/35 B 100,00 [cm] H 40,00 [cm] C 4,00 [cm]		

Verifica sezione piedritti: armatura $\phi 8/40 \times 40$ (legature)

SLU NTC 2008 - VERIFICHE A TAGLIO §4.1.2.1.3.2		
Sollecitazioni (A1-M1) M_{ED} 0,00 [kNm] N_{ED} 0,00 [kN] V_{ED} 50,00 [kN]	Armatura B450C Longitudinale N° 5 PHI 14 <i>Riferito alle armature in trazione</i> Trasversale - Staffe N° 6,25 PHI 8 S 100	Risultati V_{RD} 156,59 [kN] V_{RSD} 99,57 [kN] V_{RCD} 919,58 [kN] Cot \varnothing 2,50 [-] V_{RD*} 99,57 [kN] FS 1,99 [-] NOTE: VERIFICA SODDISFATTA INSERIRE ARMATURA MINIMA
Sezione CLS C 28/35 B 100,00 [cm] H 40,00 [cm] C 4,00 [cm]		

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

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° 13 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,20	15,39	7,70	51,89	-49,36	45,05	0,00	0,30	0,00	0,000000
2	1,24	7,70	7,70	48,82	-48,82	18,71	0,00	0,30	0,00	0,000000
3	2,35	7,70	7,70	48,82	-48,82	7,84	0,00	0,30	0,00	0,000000
4	3,43	7,70	7,70	48,82	-48,82	18,10	0,00	0,30	0,00	0,000000
5	4,50	15,39	7,70	51,89	-49,36	45,05	0,00	0,30	0,00	0,000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,20	7,70	7,70	48,82	-48,82	-45,05	0,00	0,30	0,00	0,000000
2	0,95	7,70	7,70	48,82	-48,82	-23,31	0,00	0,30	0,00	0,000000
3	1,80	7,70	7,70	48,82	-48,82	-8,51	0,00	0,30	0,00	0,000000
4	2,55	7,70	7,70	48,82	-48,82	-2,02	0,00	0,30	0,00	0,000000
5	3,40	7,70	7,70	48,82	-48,82	0,00	0,00	0,30	0,00	0,000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,20	7,70	7,70	48,82	-48,82	-45,05	0,00	0,30	0,00	0,000000
2	0,95	7,70	7,70	48,82	-48,82	-23,31	0,00	0,30	0,00	0,000000
3	1,80	7,70	7,70	48,82	-48,82	-8,51	0,00	0,30	0,00	0,000000
4	2,55	7,70	7,70	48,82	-48,82	-2,02	0,00	0,30	0,00	0,000000
5	3,40	7,70	7,70	48,82	-48,82	0,00	0,00	0,30	0,00	0,000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,20	15,39	7,70	51,89	-49,36	45,05	0,00	0,40	0,00	0,000000
2	1,24	7,70	7,70	48,82	-48,82	31,49	0,00	0,40	0,00	0,000000
3	2,35	7,70	7,70	48,82	-48,82	12,13	0,00	0,40	0,00	0,000000
4	3,43	7,70	7,70	48,82	-48,82	32,72	0,00	0,40	0,00	0,000000
5	4,50	15,39	7,70	51,89	-49,36	45,05	0,00	0,40	0,00	0,000000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,20	7,70	7,70	48,82	-48,82	-45,05	0,00	0,40	0,00	0,000000
2	0,95	7,70	7,70	48,82	-48,82	-23,31	0,00	0,40	0,00	0,000000
3	1,80	7,70	7,70	48,82	-48,82	-8,51	0,00	0,40	0,00	0,000000
4	2,55	7,70	7,70	48,82	-48,82	-2,02	0,00	0,40	0,00	0,000000
5	3,40	7,70	7,70	48,82	-48,82	0,00	0,00	0,40	0,00	0,000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,20	7,70	7,70	48,82	-48,82	-45,05	0,00	0,40	0,00	0,000000
2	0,95	7,70	7,70	48,82	-48,82	-23,31	0,00	0,40	0,00	0,000000
3	1,80	7,70	7,70	48,82	-48,82	-8,51	0,00	0,40	0,00	0,000000
4	2,55	7,70	7,70	48,82	-48,82	-2,02	0,00	0,40	0,00	0,000000
5	3,40	7,70	7,70	48,82	-48,82	0,00	0,00	0,40	0,00	0,000000

6.7.11 Muro ad U Hmedia=4,10m (MCR) in opera**Geometria scatolare**

Descrizione:	Scatolare tipo vasca		
Altezza esterna	4,50	[m]	
Larghezza esterna	4,70	[m]	
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00	[m]	
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00	[m]	
Spessore piedritto sinistro	0,40	[m]	
Spessore piedritto destro	0,40	[m]	
Spessore fondazione	0,40	[m]	

Caratteristiche strati terrenoStrato di rinfiacco

Descrizione	Terreno di rinfiacco		
Peso di volume	18,0000	[kN/mc]	
Peso di volume saturo	18,0000	[kN/mc]	
Angolo di attrito	35,00	[°]	
Angolo di attrito terreno struttura	23,33	[°]	
Coesione	0,000	[MPa]	
Costante di Winkler	0,200	[MPa/cm]	

Strato di base

Descrizione	FONDAZIONE - AL3		
Peso di volume	19,5000	[kN/mc]	
Peso di volume saturo	19,5000	[kN/mc]	
Angolo di attrito	40,50	[°]	
Angolo di attrito terreno struttura	40,50	[°]	
Coesione	0,000	[MPa]	
Costante di Winkler	0,800	[MPa/cm]	
Tensione limite	0,200	[MPa]	

Caratteristiche materiali utilizzatiMateriale calcestruzzo

R _{ck} calcestruzzo	30,000	[MPa]
Peso specifico calcestruzzo	25,0000	[kN/mc]
Modulo elastico E	30976,850	[MPa]
Tensione di snervamento acciaio	450,000	[MPa]
Coeff. omogeneizzazione cls tesò/compresso (n')	0,50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15,00	
Coefficiente dilatazione termica	0,0000120	

Condizioni di caricoConvenzioni 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

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcoloForze 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° 7 (Scarpata)

Distr	Terreno	X _i = -4,50	X _f = 0,00	V _{ni} = 20,00	V _{nf} = 20,00
Distr	Terreno	X _i = 4,70	X _f = 9,20	V _{ni} = 20,00	V _{nf} = 20,00

Condizione di carico n° 8 (Ricoprimento)

Distr	Fondaz.	X _i = 0,40	X _f = 4,30	V _{ni} = 15,00	V _{nf} = 15,00	V _{ti} = 0,00	V _{tf} = 0,00
-------	---------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------	------------------------

Condizione di carico n° 9 (Traffico)

Distr	Fondaz.	X _i = 0,65	X _f = 1,92	V _{ni} = 118,00	V _{nf} = 118,00	V _{ti} = 0,00	V _{tf} = 0,00
Distr	Fondaz.	X _i = 2,65	X _f = 3,92	V _{ni} = 118,00	V _{nf} = 118,00	V _{ti} = 0,00	V _{tf} = 0,00

Impostazioni di progettoVerifica 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

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

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

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

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 fcd e σ_{cp}

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

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

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

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

Stato Limite di EsercizioCriteria di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente poco aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare) 0.60 f_{ck} Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.) 0.45 f_{ck} Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare) 0.80 f_{yk} Criteria verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure $w_1=0,20$ $w_2=0,30$ $w_3=0,40$ Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2008 - Approccio 1

Copriferro sezioni 4,00 [cm]**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 $\gamma_{c'}$ 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>	<i>A2</i>
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_{Qifav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1,50	1,30
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,35	1,15
Termici	Favorevole	γ_{efav}	0,00	0,00
Termici	Sfavorevole	γ_{esfav}	1,20	1,20

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25
Coazione 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

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Peso dell'unità di volume	γ	1,00	1,00
---------------------------	----------	------	------

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismicheCoefficienti 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_{Q1fav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Q1sfav}	1,00	1,00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00
Termici	Favorevole	γ_{efav}	0,00	0,00
Termici	Sfavorevole	γ_{esfav}	1,00	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	1,00	1,00

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Scarpata	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Ricoprimento	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

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

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Scarpata	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Ricoprimento	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Traffico	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Scarpata	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Ricoprimento	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Traffico	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcoloCombinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 6 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 7 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 8 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 10 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 11 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

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

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Ricoprimento	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 13 SLE (Quasi Permanente)

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

Combinazione n° 14 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Scarpata	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Ricoprimento	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Traffico	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 15 SLE (Rara)

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

Analisi della spinta e verifiche*Simbologia adottata ed unità di misura*

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

X ascisse (espresse in m) positive verso destra

Y ordinate (espresse in m) positive verso l'alto

M momento espresso in kNm

V taglio espresso in kN

SN sforzo normale espresso in kN

ux spostamento direzione X espresso in cm

uy spostamento direzione Y espresso in cm

 σ_t pressione sul terreno espressa in MPaTipo di analisi

Pressione in calotta

Pressione geostatica

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **valore 30.00**

Metodo di calcolo della portanza

Vesic

Spinta sui piedritti

Attiva

Sisma

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo**Identificazione del sito**

Latitudine	45.744601
Longitudine	11.655490
Comune	Marostica
Provincia	Vicenza
Regione	Veneto
Punti di interpolazione del reticolo	11407 - 11408 - 11186 - 11185

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera di importanza strategica
Vita nominale	100 anni
Classe d'uso	IV - Opere strategiche ed industrie molto pericolose
Vita di riferimento	200 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	2.76 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.13
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.31
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 9.86$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 4.93$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	1.19 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 3.48$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.74$
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico

Spinta sismica Mononobe-Okabe

Angolo diffusione sovraccarico 30,00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0,244	0,000
2	0,306	0,000
3	0,244	0,000
4	0,306	0,000
5	0,244	0,318
6	0,244	0,295
7	0,306	0,391
8	0,306	0,362
9	0,244	0,318
10	0,244	0,295
11	0,306	0,391
12	0,306	0,362
13	0,244	0,000
14	0,244	0,000
15	0,244	0,000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	48
Numero elementi piedritto sinistro	44
Numero elementi piedritto destro	44
PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-001_C_001_R_A_0	

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

Numero molle piedritto sinistro	45
Numero molle piedritto destro	45

Inviluppo spostamenti nodali**Inviluppo spostamenti fondazione**

X [m]	u _{Xmin} [cm]	u _{Xmax} [cm]	u _{Ymin} [cm]	u _{Ymax} [cm]
0,20	-0,1510	0,1541	-0,0507	0,1243
1,24	-0,1517	0,1534	0,0510	0,2086
2,35	-0,1526	0,1526	0,0734	0,2291
3,43	-0,1534	0,1518	0,0529	0,1998
4,43	-0,1541	0,1510	-0,0506	0,1022

Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	u _{Xmin} [cm]	u _{Xmax} [cm]	u _{Ymin} [cm]	u _{Ymax} [cm]
0,20	-0,1510	0,1541	-0,0507	0,1243
1,28	-0,0251	0,3554	-0,0503	0,1247
2,35	0,1070	0,6120	-0,0501	0,1250
3,43	0,2503	0,8895	-0,0500	0,1252
4,50	0,3961	1,1719	-0,0499	0,1253

Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	u _{Xmin} [cm]	u _{Xmax} [cm]	u _{Ymin} [cm]	u _{Ymax} [cm]
0,20	-0,1541	0,1510	-0,0506	0,1022
1,28	-0,3553	0,0251	-0,0503	0,1026
2,35	-0,6119	-0,1070	-0,0500	0,1030
3,43	-0,8894	-0,2502	-0,0499	0,1031
4,50	-1,1717	-0,3960	-0,0498	0,1032

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]
0,20	-159,78	-91,41	-57,74	-40,49	56,60	93,45
1,24	-109,13	-53,04	-51,50	-23,55	56,60	92,43
2,35	-69,90	-33,16	-11,41	16,74	56,60	91,33
3,43	-110,56	-51,96	29,30	55,19	56,60	92,40
4,50	-159,78	-91,41	40,49	57,74	56,60	93,45

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,20	-159,78	-91,41	56,65	96,88	40,88	58,05
1,28	-76,23	-40,82	32,31	59,96	30,66	43,54
2,35	-27,82	-14,80	16,87	31,51	20,44	29,03
3,43	-5,44	-2,87	6,10	11,52	10,22	14,51
4,50	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]
0,20	-159,78	-91,41	-96,88	-56,65	40,88	58,05
1,28	-76,23	-40,82	-59,96	-32,31	30,66	43,54
2,35	-27,82	-14,80	-31,51	-16,87	20,44	29,03
3,43	-5,44	-2,87	-11,52	-6,10	10,22	14,51
4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo**Inviluppo pressioni terreno****Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione**

X [m]	σ_{tmin} [MPa]	σ_{tmax} [MPa]
0,20	0,000	0,099
1,24	0,041	0,167
2,35	0,059	0,183
3,43	0,042	0,160
4,50	0,000	0,082

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)**Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40,00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,20	38,17	12,72	3,18
1,24	12,72	12,72	1,56
2,35	12,72	12,72	2,73
3,43	12,72	12,72	1,52
4,50	25,45	12,72	2,22

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,20	236,84	0,00	0,00	0,00
1,24	167,50	0,00	0,00	0,00
2,35	167,50	0,00	0,00	0,00
3,43	167,50	0,00	0,00	0,00
4,50	208,25	0,00	0,00	0,00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,20	12,72	12,72	1,10
1,28	12,72	12,72	1,86
2,35	12,72	12,72	4,88
3,43	12,72	12,72	22,74
4,50	12,72	12,72	1000,00

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,20	164,63	0,00	0,00	0,00
1,28	162,67	0,00	0,00	0,00
2,35	160,71	0,00	0,00	0,00
3,43	158,75	0,00	0,00	0,00
4,50	156,79	0,00	0,00	0,00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,20	12,72	12,72	1,10
1,28	12,72	12,72	1,86
2,35	12,72	12,72	4,88
3,43	12,72	12,72	22,74

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014_001_C_001_R_A_0

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

4,50 12,72 12,72 1000,00

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,20	164,63	0,00	0,00	0,00
1,28	162,67	0,00	0,00	0,00
2,35	160,71	0,00	0,00	0,00
3,43	158,75	0,00	0,00	0,00
4,50	156,79	0,00	0,00	0,00

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)**Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)**Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40,00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,20	38,17	12,72	3,669	73,089	40,798
1,24	12,72	12,72	3,885	146,991	35,464
2,35	12,72	12,72	2,180	72,445	21,017
3,43	12,72	12,72	3,959	150,270	36,094
4,50	25,45	12,72	4,140	106,981	43,316

X	τ _c	A _{sw}
0,20	-0,14	0,00
1,24	-0,10	0,00
2,35	0,04	0,00
3,43	0,12	0,00
4,50	0,14	0,00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,20	12,72	12,72	5,223	46,107	211,829
1,28	12,72	12,72	2,541	22,969	98,148
2,35	12,72	12,72	0,955	9,061	33,023
3,43	12,72	12,72	0,194	2,089	4,461
4,50	12,72	12,72	0,000	0,000	0,000

Y	τ _c	A _{sw}
0,20	0,19	0,00
1,28	0,12	0,00
2,35	0,06	0,00
3,43	0,02	0,00
4,50	0,00	0,00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 40,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,20	12,72	12,72	5,223	46,107	211,829
1,28	12,72	12,72	2,541	22,969	98,148
2,35	12,72	12,72	0,955	9,061	33,023
3,43	12,72	12,72	0,194	2,089	4,461
4,50	12,72	12,72	0,000	0,000	0,000

PV_V_SR_VS_SO_2_B_014-_001_C_001_R_A_0

Y	τ_c	A_{sw}
0,20	-0,19	0,00
1,28	-0,12	0,00
2,35	-0,06	0,00
3,43	-0,02	0,00
4,50	0,00	0,00

Verifiche a taglio

Si riportano nel seguito le verifiche dei vari elementi strutturali dell'opera ai fini del taglio che risultano essere:

Verifica sezione fondazione: armatura $\phi 12/100 \times 100$ (cavallotti)

SLU NTC 2008 - VERIFICHE A TAGLIO §4.1.2.1.3.2		
Sollecitazioni (A1-M1) M_{ED} 0,00 [kNm] N_{ED} 0,00 [kN] V_{ED} 58,00 [kN]	Armatura B450C Longitudinale N° 5 PHI 18 <small>Riferito alle armature in trazione</small> Trasversale - Staffe N° 2 PHI 12 S 100	Risultati V_{RD} 163,88 [kN] V_{RSD} 71,69 [kN] V_{RCD} 919,58 [kN] Cot \varnothing 2,50 [-] V_{RD*} 71,69 [kN] FS 1,24 [-] NOTE: VERIFICA SODDISFATTA INSERIRE ARMATURA MINIMA
Sezione CLS C 28/35 B 100,00 [cm] H 40,00 [cm] C 4,00 [cm]		

Verifica sezione piedritti: armatura $\phi 8/40 \times 40$ (legature)

SLU NTC 2008 - VERIFICHE A TAGLIO §4.1.2.1.3.2		
Sollecitazioni (A1-M1) M_{ED} 0,00 [kNm] N_{ED} 0,00 [kN] V_{ED} 97,00 [kN]	Armatura B450C Longitudinale N° 5 PHI 18 <small>Riferito alle armature in trazione</small> Trasversale - Staffe N° 6,25 PHI 8 S 100	Risultati V_{RD} 163,88 [kN] V_{RSD} 99,57 [kN] V_{RCD} 919,58 [kN] Cot \varnothing 2,50 [-] V_{RD*} 99,57 [kN] FS 1,03 [-] NOTE: VERIFICA SODDISFATTA INSERIRE ARMATURA MINIMA
Sezione CLS C 28/35 B 100,00 [cm] H 40,00 [cm] C 4,00 [cm]		

SO2B014-C - Sottovia scatolare ciclo-pedonale – Relazione di calcolo

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° 13 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,20	38,17	12,72	61,29	-52,90	95,06	0,05	0,30	97,16	0,000027
2	1,24	12,72	12,72	51,20	-51,20	53,04	0,06	0,30	191,47	0,000018
3	2,35	12,72	12,72	51,20	-51,20	33,16	0,00	0,30	0,00	0,000000
4	3,43	12,72	12,72	51,20	-51,20	51,96	0,05	0,30	191,47	0,000016
5	4,50	25,45	12,72	56,28	-52,09	95,06	0,09	0,30	120,74	0,000041

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,20	12,72	12,72	51,20	-51,20	-95,06	0,28	0,30	191,47	0,000085
2	1,27	12,72	12,72	51,20	-51,20	-45,94	0,00	0,30	0,00	0,000000
3	2,35	12,72	12,72	51,20	-51,20	-17,08	0,00	0,30	0,00	0,000000
4	3,42	12,72	12,72	51,20	-51,20	-3,43	0,00	0,30	0,00	0,000000
5	4,50	12,72	12,72	51,20	-51,20	0,00	0,00	0,30	0,00	0,000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,20	12,72	12,72	51,20	-51,20	-95,06	0,28	0,30	191,47	0,000085
2	1,27	12,72	12,72	51,20	-51,20	-45,94	0,00	0,30	0,00	0,000000
3	2,35	12,72	12,72	51,20	-51,20	-17,08	0,00	0,30	0,00	0,000000
4	3,42	12,72	12,72	51,20	-51,20	-3,43	0,00	0,30	0,00	0,000000
5	4,50	12,72	12,72	51,20	-51,20	0,00	0,00	0,30	0,00	0,000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,20	38,17	12,72	61,29	-52,90	95,06	0,05	0,40	97,16	0,000027
2	1,24	12,72	12,72	51,20	-51,20	65,82	0,13	0,40	191,47	0,000040
3	2,35	12,72	12,72	51,20	-51,20	37,45	0,00	0,40	0,00	0,000000
4	3,43	12,72	12,72	51,20	-51,20	66,58	0,14	0,40	191,47	0,000041
5	4,50	25,45	12,72	56,28	-52,09	95,06	0,09	0,40	120,74	0,000041

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,20	12,72	12,72	51,20	-51,20	-95,06	0,28	0,40	191,47	0,000085
2	1,27	12,72	12,72	51,20	-51,20	-45,94	0,00	0,40	0,00	0,000000
3	2,35	12,72	12,72	51,20	-51,20	-17,08	0,00	0,40	0,00	0,000000
4	3,42	12,72	12,72	51,20	-51,20	-3,43	0,00	0,40	0,00	0,000000
5	4,50	12,72	12,72	51,20	-51,20	0,00	0,00	0,40	0,00	0,000000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,20	12,72	12,72	51,20	-51,20	-95,06	0,28	0,40	191,47	0,000085
2	1,27	12,72	12,72	51,20	-51,20	-45,94	0,00	0,40	0,00	0,000000
3	2,35	12,72	12,72	51,20	-51,20	-17,08	0,00	0,40	0,00	0,000000
4	3,42	12,72	12,72	51,20	-51,20	-3,43	0,00	0,40	0,00	0,000000
5	4,50	12,72	12,72	51,20	-51,20	0,00	0,00	0,40	0,00	0,000000

6.8 Verifica del cordolo di testa muro

Si riporta nel seguito la verifica del cordolo in testa al muro, per il cui dimensionamento e verifica si è tenuto conto degli effetti indotti dall'azione del vento sulle barriere fonoassorbenti. A favore di sicurezza, la verifica sarà effettuata per la sezione con geometria minima di 0,40 x 0,50 m, estendendo la validità dei risultati alle altre tipologie di cordolo.

In generale, la sezione (bxh) dei cordoli previsti è di 0,60 x 0,50m per i tratti di muro con barriere fonoassorbenti in vetro e di 0,80 x 0,60m per i tratti con barriera fonoassorbente in cemento.

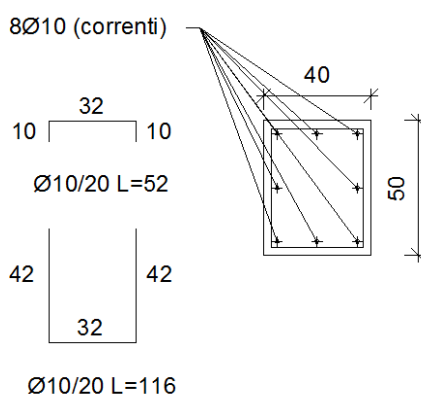
Si può quindi valutare l'azione flettente che genera effetti torcenti sul cordolo di testa del muro.

altezza barriera	interasse montanti	azione orizzontale sul singolo montante	momento torcente sul cordolo	momento torcente di calcolo
(m)	(m)	F_{HK} (kN/m)	T_{EK} (kNm/m)	T_{ED} (kNm/m)
4,00	2,00	3,00	6,00	9,00

Di seguito di riporta la verifica a torsione del cordolo secondo quanto prescritto dalle NTC2008 al paragrafo 4.1.2.1.4.

L'armatura trasversale prevista è costituita da staffe $\varnothing 10/20$ a 1 braccio, mentre per l'armatura longitudinale si prevede l'utilizzo di correnti 3+3+2 $\varnothing 10$ distribuiti sul contorno del cordolo.

Il momento torcente resistente risulta pari a 37.5 kNm.



Armatura cordolo 40x50 cm

RESISTENZA NEI CONFRONTI DI SOLLECITAZIONI TORCENTI 4.1.2.1.4**1. VERIFICA**

T_{ED}	9,00	[kNm]	Momento torcente agente
T_{RD}	37,5	[kNm]	Resistenza a torsione della trave
T_{RCD}	98,7	[kNm]	Resistenza a torsione del calcestruzzo
T_{RSD}	37,5	[kNm]	Resistenza a torsione delle staffe trasversali
T_{RLD}	37,5	[kNm]	Resistenza a torsione delle armature longitudinali

2. DATI SEZIONE CALCESTRUZZO

B	0,40	[m]	Base della sezione di calcestruzzo
H	0,50	[m]	Altezza della sezione di calcestruzzo
A_C	0,20	[m ²]	Area della sezione di calcestruzzo
u	1,80	[m]	Perimetro della sezione di calcestruzzo

3. SEZIONE RESISTENTE A TORSIONE

A	0,112	[m ²]	Area racchiusa dalla fibra media del profilo periferico
u_M	1,356	[m]	Perimetro medio del nucleo resistente
t_1	0,111	[m]	-
t_2	0,090	[m]	-
t	0,111	[m]	Spessore della sezione cava
ctg ϑ	1,086	-	Inclinazione delle bielle compresse di calcestruzzo

4. MATERIALI

fck	28,00	[Mpa]	Resistenza caratteristica cilindrica
fcd	15,87	[Mpa]	Resistenza di calcolo del calcestruzzo
f'cd	7,93	[Mpa]	Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima
fyk	450,00	[Mpa]	Resistenza caratteristica dell'acciaio
fyd	391,30	[Mpa]	Resistenza di calcolo dell'acciaio

5. ARMATURE

c	0,0400	[m]	copriferro
N°	8,0000	-	Numero dei ferri longitudinali
∅	0,0100	[m]	Diametro dei ferri longitudinali
A_{SL}	0,0006	[m ²]	Area dei ferri longitudinali
a_1	0,0005	[m]	(4.1.30) per torsione pura
N°	1,0000	-	Numero di bracci delle staffe trasversali
∅	0,0100	[m]	Diametro delle staffe trasversali
A_S	0,0001	[m ²]	Area delle staffe trasversali
s	0,2000	[m]	Passo delle staffe trasversali
a_2	0,0004	[m]	(4.1.30) per torsione pura