



COMMISSARIO DELEGATO PER L'EMERGENZA
DETERMINATASI NEL SETTORE DEL TRAFFICO E DELLA MOBILITÀ NEL
TERRITORIO DELLE PROVINCE DI TREVISO E VICENZA

SUPERSTRADA A PEDAGGIO PEDEMONTANA VENETA

CONCESSIONARIO

PROGETTISTA



SPV srl
Via Inverio, 24/A
10146 Torino



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

Consorzio Stabile fra le Imprese:



SACYR S.A.



INC S.p.A.



SIPAL S.p.A.



Icinere

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



IGO srl
Via Inverio, 24/A
10146 - Torino

Ingegneria Grandi Opere S.r.l.

Via Inverio, 24/A
10146 Torino

RESPONSABILE PROGETTAZIONE

**RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE**

**SUPPORTO ALLA PROGETTAZIONE
DELL'INFRASTRUTTURA E DELLE OPERE CIVILI**

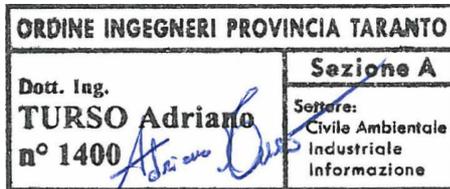
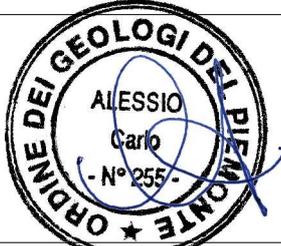


**ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI CUNEO**
1211 *Dott. Ing. Claudio Dogliani*



**COORDINATORE PER LA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE**

GEOLOGO



N. Progr. _____
CARTELLA N. _____

PROGETTO DEFINITIVO
(C.U.P. H51B03000050009)

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

**TITOLO ELABORATO: PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA
OPERE D'ARTE MINORI: OPERE DI SOSTEGNO
MURO PREFABBRICATO - MU.2B.001.N
Relazione di calcolo del muro**

P V D S R A P M U 2 B 0 0 1 - 0 0 1 N 0 0 1 R A 0

SCALA: -

REV.	DESCRIZIONE	REDATTO	DATA	VERIFICATO	DATA	APPROVATO	DATA
0	PRIMA EMISSIONE	SICS	20/02/2012	IGO	24/02/2012	SIS	29/02/2012

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Giuseppe FASIOL

IL COMMISSARIO:

Ing. Silvano VERNIZZI

VALIDAZIONE:
PROTOCOLLO : _____
DEL: _____

**COMMISSARIO DELEGATO PER L'EMERGENZA DETERMINATASI NEL
SETTORE DEL TRAFFICO E DELLA MOBILITA' NEL TERRITORIO
DELLE PROVINCE DI TREVISO E VICENZA**

**SUPERSTRADA A PEDAGGIO
PEDEMONTANA VENETA**

PROGETTO DEFINITIVO

**OPERE D'ARTE MINORI:OPERE DI SOSTEGNO
Muro MU.2B.001.N
Relazione di calcolo del muro**

INDICE

INDICE	2
1. DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	3
2. ESAME DEI RISULTATI.....	4
2.1. TRATTO ED.....	4
2.1.1. TIPO ED1 - MURO TRATTO ED CON ALTEZZA FUORI TERRA DI 2M	4
2.1.2. TIPO ED2 - MURO TRATTO ED CON ALTEZZA FUORI TERRA DI 3M	55
2.1.3. TIPO ED3 - MURO TRATTO ED CON ALTEZZA FUORI TERRA DI 4M	106
2.1.4. TIPO GETTATO IN OPERA - ALTEZZA FUORI TERRA $1.00M < H < 5.50M$.....	157

1. DESCRIZIONE DELL'OPERA

Nel presente elaborato sono riportati i calcoli statici (ottenuti mediante l'utilizzo del programma **MAX10.0**[®] Rel. 10.05a del 2010, distribuita dalla società AZTEC) delle strutture in calcestruzzo armato relativi alla realizzazione dei muri di sostegno in c.a., compresi tra il km 29+300 e il km 38+700 del tratto ED del lotto 2B della Superstrada a pedaggio Pedemontana Veneta.

L'opera sarà realizzata mediante una piastra di fondazione sulla quale si innesteranno i paramenti verticali costituiti da lastre prefabbricate in cemento armato, a spessore costante, o in cemento armato gettato in opera, solidarizzate tramite un cordolo di collegamento in testa, secondo quanto indicato negli elaborati grafici di progetto.

2. ESAME DEI RISULTATI

2.1. TRATTO ED

2.1.1. Tipo ED1 - Muro tratto ED con altezza fuori terra di 2m

Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 1

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
γ_c	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_γ	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	0.90	0.90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.10	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.50	1.50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00	1.00	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00	1.00	1.50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

FONDAZIONE SUPERFICIALE

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica

Coefficienti parziali

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

	R1	R2	R3
Capacità portante della fondazione	1.00	1.00	1.40
Scorrimento	1.00	1.00	1.10
Resistenza del terreno a valle	1.00	1.00	1.40
Stabilità globale		1.10	

Geometria muro e fondazioneDescrizione **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 [°]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0.50 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2.10 [m]
Lunghezza totale fondazione	2.70 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	0.50 [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	8
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	30.00	0.00	0.00

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

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	0.50	[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
AL1	18.50	18.50	38.00	35.50	0.0000	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	2.50	0.00	0.00	0.00	RILEVATO
2	10.00	0.00	6.84	0.00	AL1

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	$X_i=1.50$	$X_f=10.50$	$Q_i=4.0000$	$Q_f=4.0000$
---	---------	------------	-------------	--------------	--------------

Condizione n°2 (MOBILI)

C	Paramento	$X=-0.05$	$Y=0.00$	$F_x=22.2000$	$F_y=0.0000$	$M=22.2000$
D	Profilo	$X_i=1.50$	$X_f=4.50$	$Q_i=41.3000$	$Q_f=41.3000$	
D	Profilo	$X_i=4.50$	$X_f=7.50$	$Q_i=24.0000$	$Q_f=24.0000$	
D	Profilo	$X_i=7.50$	$X_f=10.50$	$Q_i=20.0000$	$Q_f=20.0000$	

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
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
PERMANENTI	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n°2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
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	1.30	1.00	1.30
PERMANENTI	SFAV	1.30	1.00	1.30
MOBILI	SFAV	1.50	0.90	1.35
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	0.90	1.17
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

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

MOBILI	SFAV	1.50	0.90	1.35
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	0.90	1.17
Vento	SFAV	1.30	0.60	0.78

Combinazione 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	1.30	1.00	1.30
PERMANENTI	SFAV	1.30	1.00	1.30
MOBILI	SFAV	1.50	0.68	1.02
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	0.68	0.88
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	0.68	1.02
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	0.68	0.88
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

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

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
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 - 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°22 - 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°23 - Frequente (SLE)

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – 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
PERMANENTI	SFAV	1.00	1.00	1.00
Vento	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n°24 - 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°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
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

Circ. Min. 252 (15/10/1996)

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ Calcolo della portanza metodo di VesicCoefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00**Impostazioni avanzate**

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

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*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]	--	5.75	--	26.96	--
2	A2-M2 - [1]	--	4.55	--	12.48	--
3	EQU - [1]	--	--	9.51	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	2.93
5	A1-M1 - [2]	--	1.74	--	3.39	--
6	A2-M2 - [2]	--	1.34	--	1.51	--
7	EQU - [2]	--	--	1.46	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1.68
9	A1-M1 - [3]	--	1.94	--	4.89	--
10	A2-M2 - [3]	--	1.52	--	2.25	--
11	EQU - [3]	--	--	1.60	--	--
12	STAB - [3]	--	--	--	--	1.83
13	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	3.58	--	21.59	--
14	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	3.70	--	20.58	--
15	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	2.53	--	8.09	--
16	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	2.47	--	8.47	--
17	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	4.72	--	--
18	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	5.94	--	--
19	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.20
20	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.15
21	SLEQ - [1]	--	7.34	--	29.80	--
22	SLEF - [1]	--	2.61	--	10.25	--
23	SLEF - [1]	--	7.06	--	29.90	--
24	SLER - [1]	--	2.16	--	6.46	--
25	SLER - [1]	--	2.46	--	8.73	--

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**Combinazioni SLU**

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Accelerazione al suolo a_g	2.69 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.14
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 9.67$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 4.83$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	1.17 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.43$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.71$

Forma diagramma incremento sismico Stessa forma diagramma statico

Partecipazione spinta passiva (percento) 50.0
Lunghezza del muro 9.60 [m]

Peso muro 38.7500 [kN]
Baricentro del muro X=0.65 Y=-2.09

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 2.10 Y = -2.50
Punto superiore superficie di spinta X = 2.10 Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta 2.50 [m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) 0.00 [°]

COMBINAZIONE n° 1**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	21.0342	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	19.3139	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	8.3312	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -1.60	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.94	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	76.9200	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	3.0000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	2.5000	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]	Y = -1.00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	19.3139	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	131.1262	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-17.4357	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	131.1262	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	19.3139	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]
Risultante in fondazione	132.5410	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.38	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-6.4165	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3535.5286	[kN]

Muro MU.2B.001.N – Relazione di CalcoloTensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.04328	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.05385	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.75$	$i_q = 0.75$	$i_\gamma = 0.64$
Fattori profondità	$d_c = 1.15$	$d_q = 1.09$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 41.35$	$N'_q = 29.17$	$N'_\gamma = 33.38$
----------------	----------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	5.75
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	26.96

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°1

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.0235	0.9429
3	0.10	0.0944	1.8955
4	0.15	0.2132	2.8579
5	0.20	0.3804	3.8301
6	0.25	0.5964	4.8121
7	0.30	0.8618	5.8038
8	0.35	1.1770	6.8053
9	0.40	1.5425	7.8166
10	0.45	1.9588	8.8377
11	0.50	2.4264	9.8686

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°1

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.2410	-2.3235
3	0.42	-0.9880	-4.8196
4	0.63	-2.2749	-7.3321
5	0.84	-3.9953	-9.0812
6	1.05	-6.1011	-11.0028
7	1.26	-8.6286	-13.0969
8	1.47	-11.6139	-15.3635
9	1.68	-15.0933	-17.8027
10	1.89	-19.1031	-20.4143
11	2.10	-23.6794	-23.1985

Armature e tensioni nei materiali della fondazione**Combinazione n° 1**

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]
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)

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	5.65	0.00	0.00	1000.00	176.54	--	--
2	0.05	100, 50	15.71	5.65	0.00	98.54	4187.60	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	1043.48	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	462.17	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	259.08	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	165.25	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	114.36	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	83.74	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	63.89	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	50.31	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	40.62	173.53	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

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	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	716.86	173.53	--	--
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	174.83	173.53	--	--
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	75.93	173.53	--	--
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	43.23	173.53	--	--
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	28.31	173.53	--	--
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	20.02	173.53	--	--
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	14.87	173.53	--	--
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	11.44	173.53	--	--
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	9.04	176.54	--	--
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	7.29	176.54	--	--

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	20.2796	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	19.1703	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	6.6154	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -1.60	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	76.2000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	3.0000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	2.5000	[kN]		

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Baricentro contrafforte X = 0.15 [m] Y = -1.00 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	19.1703	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	128.6904	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-13.7143	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	128.6904	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	19.1703	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]
Risultante in fondazione	130.1104	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-4.0129	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1605.6293	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.04436	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.05097	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.74$	$i_q = 0.75$	$i_\gamma = 0.64$
Fattori profondità	$d_c = 1.15$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 41.35$ $N'_q = 29.17$ $N'_\gamma = 33.38$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	4.55
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.48

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°2

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.0283	1.1336
3	0.10	0.1135	2.2733
4	0.15	0.2557	3.4191
5	0.20	0.4555	4.5710
6	0.25	0.7129	5.7290
7	0.30	1.0285	6.8932
8	0.35	1.4024	8.0635
9	0.40	1.8349	9.2398
10	0.45	2.3264	10.4223
11	0.50	2.8773	11.6110

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.0376	-0.3761
3	0.42	-0.1655	-0.8601
4	0.63	-0.4046	-1.3320
5	0.84	-0.6677	-1.1918
6	1.05	-0.9127	-1.1594
7	1.26	-1.1622	-1.2350
8	1.47	-1.4389	-1.4184
9	1.68	-1.7655	-1.7098
10	1.89	-2.1646	-2.1090
11	2.10	-2.6589	-2.6162

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n°2

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

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	5.65	0.00	0.00	1000.00	176.54	--	--
2	0.05	100, 50	15.71	5.65	0.00	98.54	3480.15	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	868.63	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	385.37	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	216.38	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	138.24	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	95.83	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	70.28	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	53.71	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	42.36	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	34.25	173.53	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

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	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	4593.56	173.53	--	--
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1043.59	173.53	--	--
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	426.92	173.53	--	--
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	258.69	173.53	--	--
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	189.25	173.53	--	--
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	148.62	173.53	--	--
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	120.04	173.53	--	--
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	97.84	173.53	--	--
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	79.80	176.54	--	--
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	64.96	176.54	--	--

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di CalcoloCOMBINAZIONE n°3

Valore della spinta statica	22.3076	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.0873	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	7.2769	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -1.60	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	69.0600	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	2.7000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	2.2500	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]	Y = -1.00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	21.0873	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	117.6244	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-12.3429	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	18.9094	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	179.8061	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	117.6244	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	21.0873	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]
Risultante in fondazione	119.4997	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.16	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-2.1037	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	9.51
--	------

Stabilità globale muro + terrenoCombinazione n°4

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.00

Raggio del cerchio R[m]= 4.96

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.53

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.55

Larghezza della striscia dx[m]= 0.32

Coefficiente di sicurezza C= 2.93

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	$b/\cos \alpha$	ϕ	c	u
1	309.80	61.62	272.58	0.68	29.26	0.000	0.000
2	625.77	55.18	513.75	0.57	29.26	0.000	0.000
3	874.65	49.06	660.72	0.49	29.26	0.000	0.000
4	1076.97	43.63	743.11	0.45	29.26	0.000	0.000
5	1245.39	38.66	777.96	0.41	29.26	0.000	0.000
6	1387.06	34.01	775.90	0.39	29.26	0.000	0.000
7	1506.48	29.61	744.39	0.37	29.26	0.000	0.000
8	1654.73	25.40	709.69	0.36	29.43	0.000	0.000
9	1806.91	21.32	657.09	0.35	29.71	0.000	0.000
10	1802.10	17.36	537.80	0.34	29.71	0.000	0.000
11	1798.34	13.49	419.40	0.33	29.71	0.000	0.000
12	1838.68	9.67	308.90	0.33	29.71	0.000	0.000
13	1865.60	5.90	191.77	0.33	29.71	0.000	0.000
14	1879.46	2.15	70.64	0.32	29.71	0.000	0.000
15	1472.89	-1.58	-40.69	0.32	29.71	0.000	0.000
16	968.71	-5.33	-89.93	0.32	29.71	0.000	0.000
17	838.57	-9.09	-132.53	0.33	29.71	0.000	0.000
18	800.16	-12.90	-178.64	0.33	29.71	0.000	0.000
19	747.80	-16.77	-215.72	0.34	29.71	0.000	0.000
20	680.72	-20.71	-240.77	0.35	29.71	0.000	0.000
21	598.09	-24.77	-250.56	0.36	29.50	0.000	0.000
22	500.25	-28.96	-242.20	0.37	29.26	0.000	0.000
23	383.93	-33.33	-210.94	0.39	29.26	0.000	0.000
24	245.90	-37.93	-151.16	0.41	29.26	0.000	0.000
25	81.95	-42.85	-55.72	0.44	29.26	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 264.6948$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 54.6711$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 150.0667$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.58$

COMBINAZIONE n°5**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	55.0882	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	50.5829	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	21.8193	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -1.39	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.94	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	110.3730	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	3.0000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	2.5000	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]	Y = -1.00	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	32.67	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	83.2529	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	178.0673	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-17.4357	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	178.0673	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	83.2529	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.68	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.00	[m]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Risultante in fondazione	196.5681	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	25.06	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	121.4551	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	603.9456	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.17773	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.00000	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.31$	$i_q = 0.33$	$i_\gamma = 0.17$
Fattori profondità	$d_c = 1.15$	$d_q = 1.09$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 41.35$	$N'_q = 29.17$	$N'_\gamma = 33.38$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.74
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.39

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°5

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.1897	7.5495
3	0.10	0.7512	14.8772
4	0.15	1.6737	21.9831
5	0.20	2.9459	28.8673
6	0.25	4.5567	35.5298
7	0.30	6.4952	41.9705
8	0.35	8.7501	48.1895
9	0.40	11.3104	54.1868
10	0.45	14.1651	59.9623
11	0.50	17.3029	65.5160

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°5

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-2.6516	-25.2535
3	0.42	-10.6065	-50.5071
4	0.63	-23.8372	-73.9320
5	0.84	-40.6265	-85.4682
6	1.05	-59.4643	-93.2873
7	1.26	-79.5334	-97.1948

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

8	1.47	-100.0123	-97.1907
9	1.68	-120.0797	-93.2751
10	1.89	-138.9140	-85.4478
11	2.10	-155.6939	-73.7089

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n°5

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]
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]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

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	5.65	0.00	0.00	1000.00	176.54	--	--
2	0.05	100, 50	15.71	5.65	0.00	98.54	519.54	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	131.19	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	58.88	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	33.46	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	21.63	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	15.17	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	11.26	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	8.71	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	6.96	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	5.70	173.53	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

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	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	65.14	173.53	--	--
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	16.29	173.53	--	--
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	7.25	173.53	--	--
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	4.25	173.53	--	--
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	2.90	173.53	--	--
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	2.17	173.53	--	--
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.73	173.53	--	--
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.44	173.53	--	--
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.24	176.54	--	--
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.11	176.54	--	--

COMBINAZIONE n°6

Valore della spinta statica	57.2708	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	54.1379	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	18.6823	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -1.38	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.1926	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	3.0000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	2.5000	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]	Y = -1.00	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	28.31	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	82.4519	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	169.7499	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-13.7143	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	169.7499	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	82.4519	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.68	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.00	[m]
Risultante in fondazione	188.7150	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	25.91	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	116.1311	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	257.0635	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.16995	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.00000	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.26$	$i_q = 0.31$	$i_\gamma = 0.16$
Fattori profondità	$d_c = 1.15$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 41.35$	$N'_q = 29.17$	$N'_\gamma = 33.38$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.34
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.51

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°6

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.1835	7.3038
3	0.10	0.7268	14.3949
4	0.15	1.6194	21.2733
5	0.20	2.8506	27.9390
6	0.25	4.4098	34.3921
7	0.30	6.2863	40.6324
8	0.35	8.4695	46.6600
9	0.40	10.9487	52.4750

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

10	0.45	13.7134	58.0772
11	0.50	16.7529	63.4668

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°6

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-2.2231	-21.1724
3	0.42	-8.8924	-42.3448
4	0.63	-19.9844	-61.9476
5	0.84	-34.0259	-71.3271
6	1.05	-49.6845	-77.1775
7	1.26	-66.1778	-79.2760
8	1.47	-82.7178	-77.6226
9	1.68	-98.5166	-72.2172
10	1.89	-112.7864	-63.0598
11	2.10	-124.7391	-50.1505

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n°6

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]
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]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

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	5.65	0.00	0.00	1000.00	176.54	--	--
2	0.05	100, 50	15.71	5.65	0.00	98.54	537.04	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	135.59	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	60.86	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	34.57	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	22.35	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	15.68	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	11.64	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	9.00	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	7.19	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	5.88	173.53	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

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	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	77.70	173.53	--	--
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	19.42	173.53	--	--

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	8.64	173.53	--	--
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	5.08	173.53	--	--
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	3.48	173.53	--	--
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	2.61	173.53	--	--
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	2.09	173.53	--	--
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.75	173.53	--	--
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.53	176.54	--	--
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.38	176.54	--	--

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	64.9897	[kN]								
Componente orizzontale della spinta statica	61.4346	[kN]								
Componente verticale della spinta statica	21.2002	[kN]								
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]					Y = -1.37		[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]								
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]								
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	102.5130	[kN]								
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]					Y = -1.00		[m]	
Numero contrafforti	8									
Peso del singolo contrafforte	2.7000	[kN]								
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	2.2500	[kN]								
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]					Y = -1.00		[m]	

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	32.67	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	94.1046	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	165.0007	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-12.3429	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	186.3694	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	272.5965	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	165.0007	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	94.1046	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.83	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.57	[m]
Risultante in fondazione	189.9498	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	29.70	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	136.5239	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.46
--	------

Stabilità globale muro + terrenoCombinazione n° 8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 1.75

Raggio del cerchio R[m]= 4.74

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.46

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.41

Larghezza della striscia dx[m]= 0.32

Coefficiente di sicurezza C= 1.68

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	1863.48	63.43	1666.71	0.70	29.26	0.000	0.000
2	2183.03	56.43	1818.87	0.57	29.26	0.000	0.000
3	2429.00	50.01	1861.12	0.49	29.26	0.000	0.000
4	2626.86	44.38	1837.34	0.44	29.26	0.000	0.000
5	2790.52	39.26	1765.77	0.41	29.26	0.000	0.000
6	2927.58	34.48	1657.47	0.38	29.26	0.000	0.000
7	3042.73	29.97	1520.06	0.36	29.26	0.000	0.000
8	3213.35	25.66	1391.39	0.35	29.54	0.000	0.000
9	3333.26	21.50	1221.46	0.34	29.71	0.000	0.000
10	2133.81	17.45	639.93	0.33	29.71	0.000	0.000
11	1769.76	13.49	412.99	0.32	29.71	0.000	0.000
12	1807.93	9.60	301.60	0.32	29.71	0.000	0.000
13	1833.12	5.76	183.84	0.32	29.71	0.000	0.000
14	1845.68	1.93	62.30	0.32	29.71	0.000	0.000
15	1399.45	-1.88	-45.87	0.32	29.71	0.000	0.000
16	954.77	-5.70	-94.82	0.32	29.71	0.000	0.000
17	829.50	-9.55	-137.57	0.32	29.71	0.000	0.000
18	791.37	-13.44	-183.90	0.32	29.71	0.000	0.000
19	739.65	-17.39	-221.10	0.33	29.71	0.000	0.000
20	673.54	-21.44	-246.16	0.34	29.71	0.000	0.000
21	592.04	-25.60	-255.78	0.35	29.55	0.000	0.000
22	495.45	-29.91	-247.03	0.36	29.26	0.000	0.000
23	380.60	-34.41	-215.11	0.38	29.26	0.000	0.000
24	243.89	-39.18	-154.09	0.41	29.26	0.000	0.000
25	80.66	-44.30	-56.34	0.44	29.26	0.000	0.000

 $\Sigma W_i = 401.8930$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 142.0330$ [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 227.2349$ [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.64$ COMBINAZIONE n°9**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	46.7639	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	42.9394	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	18.5222	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -1.41	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[$^{\circ}$]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.94	[$^{\circ}$]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	102.1956	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	3.0000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	2.5000	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]	Y = -1.00	[m]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di CalcoloRisultanti carichi esterni

Componente dir. X 27.14 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 70.0834 [kN]
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 166.5928 [kN]
 Resistenza passiva a valle del muro -17.4357 [kN]
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 166.5928 [kN]
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 70.0834 [kN]
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.61 [m]
 Lunghezza fondazione reagente 2.23 [m]
 Risultante in fondazione 180.7342 [kN]
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 22.82 [°]
 Momento rispetto al baricentro della fondazione 101.2676 [kNm]
 Carico ultimo della fondazione 813.9059 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 2.23 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 0.14965 [MPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 0.00000 [MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.36$	$i_q = 0.38$	$i_\gamma = 0.22$
Fattori profondità	$d_c = 1.15$	$d_q = 1.09$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 41.35$ $N'_q = 29.17$ $N'_\gamma = 33.38$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.94
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 4.89

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°9

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.1550	6.1724
3	0.10	0.6144	12.1768
4	0.15	1.3699	18.0131
5	0.20	2.4130	23.6814
6	0.25	3.7352	29.1816
7	0.30	5.3283	34.5138
8	0.35	7.1838	39.6780
9	0.40	9.2933	44.6740
10	0.45	11.6484	49.5021
11	0.50	14.2407	54.1621

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°9

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-2.3511	-22.3915
3	0.42	-9.4044	-44.7829
4	0.63	-21.0958	-64.9327
5	0.84	-35.7037	-73.6962
6	1.05	-51.8407	-79.4953
7	1.26	-68.8842	-82.3301
8	1.47	-86.2118	-82.2005
9	1.68	-103.2009	-79.1066
10	1.89	-119.2291	-73.0483
11	2.10	-133.6737	-64.0257

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n°9

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]
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)

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	5.65	0.00	0.00	1000.00	176.54	--	--
2	0.05	100, 50	15.71	5.65	0.00	98.54	635.68	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	160.40	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	71.94	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	40.84	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	26.39	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	18.50	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	13.72	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	10.60	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	8.46	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	6.92	173.53	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

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	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	73.47	173.53	--	--
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	18.37	173.53	--	--
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	8.19	173.53	--	--
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	4.84	173.53	--	--
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	3.33	173.53	--	--
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	2.51	173.53	--	--
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	2.00	173.53	--	--
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.67	173.53	--	--

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

10	1.89	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.45	176.54	--	--
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.29	176.54	--	--

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	48.2285	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	45.5903	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	15.7326	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -1.40	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	98.1055	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	3.0000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	2.5000	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]	Y = -1.00	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	23.52	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	69.1151	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	159.7131	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-13.7143	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	159.7131	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	69.1151	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.60	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.24	[m]
Risultante in fondazione	174.0264	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	23.40	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	96.3565	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	358.7080	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.24	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.14260	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.00000	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.33$	$i_q = 0.36$	$i_\gamma = 0.21$
Fattori profondità	$d_c = 1.15$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 41.35 \quad N'_q = 29.17 \quad N'_\gamma = 33.38$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.52
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.25

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n° 10

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

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.1497	5.9628
3	0.10	0.5936	11.7664
4	0.15	1.3237	17.4108
5	0.20	2.3321	22.8962
6	0.25	3.6107	28.2223
7	0.30	5.1516	33.3894
8	0.35	6.9470	38.3973
9	0.40	8.9887	43.2460
10	0.45	11.2689	47.9357
11	0.50	13.7796	52.4661

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n° 10

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-1.9627	-18.6919
3	0.42	-7.8506	-37.3839
4	0.63	-17.5935	-53.9399
5	0.84	-29.6533	-60.4478
6	1.05	-42.7850	-64.1484
7	1.26	-56.3991	-65.0417
8	1.47	-69.9060	-63.1277
9	1.68	-82.7162	-58.4064
10	1.89	-94.2402	-50.8779
11	2.10	-103.8884	-40.5420

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n° 10

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]
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)

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	5.65	0.00	0.00	1000.00	176.54	--	--
2	0.05	100, 50	15.71	5.65	0.00	98.54	658.09	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	166.02	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	74.45	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	42.26	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	27.30	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	19.13	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	14.19	173.53	--	--

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	10.96	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	8.75	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	7.15	173.53	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

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	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	88.01	173.53	--	--
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	22.00	173.53	--	--
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	9.82	173.53	--	--
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	5.82	173.53	--	--
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	4.04	173.53	--	--
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	3.06	173.53	--	--
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	2.47	173.53	--	--
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	2.09	173.53	--	--
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.83	176.54	--	--
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.66	176.54	--	--

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	54.5563	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	51.5719	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	17.7968	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -1.39	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	94.3356	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	2.7000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	2.2500	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]	Y = -1.00	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	27.14	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	78.7159	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	153.4199	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-12.3429	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	156.5048	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	249.9144	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	153.4199	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	78.7159	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.74	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.83	[m]
Risultante in fondazione	172.4351	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	27.16	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	113.7072	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.60
--	------

Stabilità globale muro + terrenoCombinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario) ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 1.75

Raggio del cerchio R[m]= 4.74

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.46

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.41

Larghezza della striscia dx[m]= 0.32

Coefficiente di sicurezza C= 1.83

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	1483.93	63.43	1327.24	0.70	29.26	0.000	0.000
2	1803.48	56.43	1502.64	0.57	29.26	0.000	0.000
3	2049.45	50.01	1570.31	0.49	29.26	0.000	0.000
4	2247.31	44.38	1571.87	0.44	29.26	0.000	0.000
5	2410.97	39.26	1525.60	0.41	29.26	0.000	0.000
6	2548.03	34.48	1442.59	0.38	29.26	0.000	0.000
7	2663.18	29.97	1330.45	0.36	29.26	0.000	0.000
8	2833.80	25.66	1227.04	0.35	29.54	0.000	0.000
9	2953.71	21.50	1082.38	0.34	29.71	0.000	0.000
10	2039.95	17.45	611.78	0.33	29.71	0.000	0.000
11	1769.76	13.49	412.99	0.32	29.71	0.000	0.000
12	1807.93	9.60	301.60	0.32	29.71	0.000	0.000
13	1833.12	5.76	183.84	0.32	29.71	0.000	0.000
14	1845.68	1.93	62.30	0.32	29.71	0.000	0.000
15	1399.45	-1.88	-45.87	0.32	29.71	0.000	0.000
16	954.77	-5.70	-94.82	0.32	29.71	0.000	0.000
17	829.50	-9.55	-137.57	0.32	29.71	0.000	0.000
18	791.37	-13.44	-183.90	0.32	29.71	0.000	0.000
19	739.65	-17.39	-221.10	0.33	29.71	0.000	0.000
20	673.54	-21.44	-246.16	0.34	29.71	0.000	0.000
21	592.04	-25.60	-255.78	0.35	29.55	0.000	0.000
22	495.45	-29.91	-247.03	0.36	29.26	0.000	0.000
23	380.60	-34.41	-215.11	0.38	29.26	0.000	0.000
24	243.89	-39.18	-154.09	0.41	29.26	0.000	0.000
25	80.66	-44.30	-56.34	0.44	29.26	0.000	0.000

 $\Sigma W_i = 367.4731$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 120.5734$ [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 207.8807$ [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.64$ COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	16.1802	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	14.8569	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	6.4086	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -1.60	[m]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.94	[°]		
Incremento sismico della spinta	3.1743	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -1.60	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53.88	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	76.2000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	3.0000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	2.5000	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]	Y = -1.00	[m]
Inerzia del muro	3.7463	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.8731	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	7.3668	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.6834	[kN]		
Inerzia del singolo contrafforte	0.2900	[kN]		
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.2417	[kN]		
Inerzia verticale del singolo contrafforte	-0.1450	[kN]		
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	-0.1208	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29.5735	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	124.0635	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-17.4357	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	124.0635	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	29.5735	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.06	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]		
Risultante in fondazione	127.5396	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.41	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	7.4427	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	2678.9256	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.05208	[MPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.03982	[MPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.60$	$i_q = 0.62$	$i_\gamma = 0.47$
Fattori profondità	$d_c = 1.15$	$d_q = 1.09$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 41.35 \quad N'_q = 29.17 \quad N'_\gamma = 33.38$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.58
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	21.59

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n° 13

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

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.0378	1.5106
3	0.10	0.1509	3.0098
4	0.15	0.3386	4.4977
5	0.20	0.6005	5.9743
6	0.25	0.9358	7.4395
7	0.30	1.3442	8.8934
8	0.35	1.8250	10.3359
9	0.40	2.3776	11.7671
10	0.45	3.0015	13.1869
11	0.50	3.6961	14.5954

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n° 13

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.2725	-2.5620
3	0.42	-1.0620	-4.9238
4	0.63	-2.3247	-6.9656
5	0.84	-3.9087	-8.0872
6	1.05	-5.7073	-9.0087
7	1.26	-7.6784	-9.7302
8	1.47	-9.7800	-10.2515
9	1.68	-11.9700	-10.5727
10	1.89	-14.2065	-10.6938
11	2.10	-16.4474	-10.6148

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n° 13

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]
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)

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	5.65	0.00	0.00	1000.00	176.54	--	--
2	0.05	100, 50	15.71	5.65	0.00	98.54	2605.96	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	653.24	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	291.06	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	164.13	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	105.31	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	73.32	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	54.00	173.53	--	--

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	41.45	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	32.84	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	26.66	173.53	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

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	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	633.85	173.53	--	--
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	162.64	173.53	--	--
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	74.30	173.53	--	--
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	44.19	173.53	--	--
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	30.26	173.53	--	--
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	22.50	173.53	--	--
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	17.66	173.53	--	--
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	14.43	173.53	--	--
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	12.16	176.54	--	--
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	10.50	176.54	--	--

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	16.1802	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	14.8569	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	6.4086	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -1.60	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.94	[°]		
Incremento sismico della spinta	4.6948	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -1.60	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54.38	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	76.2000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	3.0000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	2.5000	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]	Y = -1.00	[m]
Inerzia del muro	3.7463	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.8731	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	7.3668	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.6834	[kN]		
Inerzia del singolo contrafforte	0.2900	[kN]		
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.2417	[kN]		
Inerzia verticale del singolo contrafforte	0.1450	[kN]		
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.1208	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	30.9696	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	136.0205	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-17.4357	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	136.0205	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	30.9696	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]
Risultante in fondazione	139.5016	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.83	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	6.2033	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2799.7269	[kN]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di CalcoloTensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.05548	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.04527	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.62$	$i_q = 0.63$	$i_\gamma = 0.49$
Fattori profondità	$d_c = 1.15$	$d_q = 1.09$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 41.35$	$N'_q = 29.17$	$N'_\gamma = 33.38$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.70
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	20.58

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n° 14

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.0421	1.6820
3	0.10	0.1680	3.3544
4	0.15	0.3774	5.0175
5	0.20	0.6696	6.6711
6	0.25	1.0443	8.3152
7	0.30	1.5010	9.9499
8	0.35	2.0392	11.5751
9	0.40	2.6583	13.1909
10	0.45	3.3581	14.7972
11	0.50	4.1379	16.3941

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n° 14

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.1535	-1.4344
3	0.42	-0.5908	-2.7020
4	0.63	-1.2749	-3.6829
5	0.84	-2.0611	-3.7770
6	1.05	-2.8496	-3.7042
7	1.26	-3.6052	-3.4647
8	1.47	-4.2931	-3.0584
9	1.68	-4.8781	-2.4854
10	1.89	-5.3253	-1.7455
11	2.10	-5.5995	-0.8389

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 14

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

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	5.65	0.00	0.00	1000.00	176.54	--	--
2	0.05	100, 50	15.71	5.65	0.00	98.54	2341.19	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	586.50	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	261.16	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	147.18	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	94.37	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	65.66	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	48.33	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	37.07	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	29.35	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	23.82	173.53	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

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	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1125.04	173.53	--	--
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	292.38	173.53	--	--
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	135.48	173.53	--	--
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	83.80	173.53	--	--
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	60.62	173.53	--	--
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	47.91	173.53	--	--
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	40.23	173.53	--	--
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	35.41	173.53	--	--
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	32.44	176.54	--	--
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	30.85	176.54	--	--

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	20.2796	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	19.1703	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	6.6154	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -1.60	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		
Incremento sismico della spinta	5.3862	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -1.60	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.56	[°]		

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	76.2000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	3.0000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	2.5000	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]	Y = -1.00	[m]
Inerzia del muro	3.7463	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.8731	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	7.3668	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.6834	[kN]		
Inerzia del singolo contrafforte	0.2900	[kN]		
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.2417	[kN]		
Inerzia verticale del singolo contrafforte	0.1450	[kN]		
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.1208	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	36.0637	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	136.1248	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-13.7143	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	136.1248	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	36.0637	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.08	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]
Risultante in fondazione	140.8210	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.84	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	10.6306	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1101.5784	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.05917	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.04167	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.55$	$i_q = 0.58$	$i_\gamma = 0.42$
Fattori profondità	$d_c = 1.15$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 41.35$	$N'_q = 29.17$	$N'_\gamma = 33.38$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.53
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	8.09

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°15

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.0466	1.8627
3	0.10	0.1860	3.7092

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

4	0.15	0.4173	5.5395
5	0.20	0.7397	7.3536
6	0.25	1.1524	9.1515
7	0.30	1.6546	10.9332
8	0.35	2.2454	12.6986
9	0.40	2.9242	14.4479
10	0.45	3.6899	16.1810
11	0.50	4.5420	17.8979

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°15

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.2289	-2.1320
3	0.42	-0.8754	-3.9782
4	0.63	-1.8779	-5.4185
5	0.84	-3.0664	-5.8531
6	1.05	-4.3162	-6.0018
7	1.26	-5.5671	-5.8647
8	1.47	-6.7593	-5.4418
9	1.68	-7.8327	-4.7331
10	1.89	-8.7272	-3.7386
11	2.10	-9.3829	-2.4582

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n°15

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

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	5.65	0.00	0.00	1000.00	176.54	--	--
2	0.05	100, 50	15.71	5.65	0.00	98.54	2112.93	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	529.86	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	236.18	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	133.24	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	85.52	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	59.57	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	43.89	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	33.70	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	26.71	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	21.70	173.53	--	--

Fondazione di monte

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

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	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	754.74	173.53	--	--
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	197.31	173.53	--	--
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	91.98	173.53	--	--
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	56.33	173.53	--	--
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	40.02	173.53	--	--
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	31.03	173.53	--	--
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	25.55	173.53	--	--
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	22.05	173.53	--	--
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	19.79	176.54	--	--
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	18.41	176.54	--	--

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	20.2796	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	19.1703	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	6.6154	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -1.60	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		
Incremento sismico della spinta	3.4771	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -1.60	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.00	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	76.2000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	3.0000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	2.5000	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]	Y = -1.00	[m]
Inerzia del muro	3.7463	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.8731	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	7.3668	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.6834	[kN]		
Inerzia del singolo contrafforte	0.2900	[kN]		
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.2417	[kN]		
Inerzia verticale del singolo contrafforte	-0.1450	[kN]		
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	-0.1208	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.2591	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	124.1473	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-13.7143	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	124.1473	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.2591	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]
Risultante in fondazione	128.7876	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.43	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	11.5313	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1051.5048	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.05547	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.03649	[MPa]

Muro MU.2B.001.N – Relazione di CalcoloFattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.54$	$i_q = 0.56$	$i_\gamma = 0.41$
Fattori profondità	$d_c = 1.15$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 41.35$	$N'_q = 29.17$	$N'_\gamma = 33.38$
----------------	----------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.47
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	8.47

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n° 16

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.0420	1.6773
3	0.10	0.1674	3.3370
4	0.15	0.3754	4.9791
5	0.20	0.6651	6.6037
6	0.25	1.0355	8.2106
7	0.30	1.4858	9.8000
8	0.35	2.0152	11.3719
9	0.40	2.6227	12.9261
10	0.45	3.3075	14.4628
11	0.50	4.0687	15.9819

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n° 16

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.3422	-3.2072
3	0.42	-1.3253	-6.1043
4	0.63	-2.8825	-8.5714
5	0.84	-4.8388	-10.0084
6	1.05	-7.0643	-11.1354
7	1.26	-9.4940	-11.9524
8	1.47	-12.0626	-12.4594
9	1.68	-14.7052	-12.6563
10	1.89	-17.3566	-12.5432
11	2.10	-19.9516	-12.1200

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n° 16

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

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	5.65	0.00	0.00	1000.00	176.54	--	--
2	0.05	100, 50	15.71	5.65	0.00	98.54	2345.82	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	588.62	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	262.53	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	148.19	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	95.18	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	66.33	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	48.91	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	37.58	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	29.80	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	24.22	173.53	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

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	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	504.80	173.53	--	--
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	130.33	173.53	--	--
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	59.92	173.53	--	--
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	35.70	173.53	--	--
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	24.45	173.53	--	--
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	18.19	173.53	--	--
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	14.32	173.53	--	--
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	11.75	173.53	--	--
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	9.95	176.54	--	--
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	8.66	176.54	--	--

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	20.2796	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	19.1703	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	6.6154	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -1.60	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		
Incremento sismico della spinta	3.4771	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -1.60	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.00	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	76.2000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	3.0000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	2.5000	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]	Y = -1.00	[m]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Inerzia del muro	3.7463	[kN]
Inerzia verticale del muro	-1.8731	[kN]
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	7.3668	[kN]
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.6834	[kN]
Inerzia del singolo contrafforte	0.2900	[kN]
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.2417	[kN]
Inerzia verticale del singolo contrafforte	-0.1450	[kN]
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	-0.1208	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.2591	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	124.1473	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-13.7143	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	41.9304	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	197.9979	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	124.1473	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.2591	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]
Risultante in fondazione	128.7876	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.43	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	11.5313	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.72
--	------

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	20.2796	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	19.1703	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	6.6154	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -1.60	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		
Incremento sismico della spinta	5.3862	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -1.60	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.56	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	76.2000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	3.0000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	2.5000	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]	Y = -1.00	[m]
Inerzia del muro	3.7463	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.8731	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	7.3668	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.6834	[kN]		
Inerzia del singolo contrafforte	0.2900	[kN]		
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.2417	[kN]		
Inerzia verticale del singolo contrafforte	0.1450	[kN]		
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.1208	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	36.0637	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	136.1248	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-13.7143	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	35.0450	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	208.1829	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	136.1248	[kN]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	36.0637	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.08	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]
Risultante in fondazione	140.8210	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.84	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	10.6306	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.94
--	------

Stabilità globale muro + terrenoCombinazione n° 19

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario) ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.25

Raggio del cerchio R[m]= 5.19

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.61

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.69

Larghezza della striscia dx[m]= 0.33

Coefficiente di sicurezza C= 2.20

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	311.38	60.16	270.11	0.67	29.26	0.000	0.000
2	625.99	53.91	505.85	0.56	29.26	0.000	0.000
3	876.91	48.06	652.28	0.50	29.26	0.000	0.000
4	1082.89	42.82	736.08	0.45	29.26	0.000	0.000
5	1255.39	38.00	772.94	0.42	29.26	0.000	0.000
6	1401.10	33.48	772.98	0.40	29.26	0.000	0.000
7	1524.32	29.19	743.45	0.38	29.26	0.000	0.000
8	1652.03	25.07	700.07	0.37	29.34	0.000	0.000
9	1833.84	21.09	659.84	0.36	29.71	0.000	0.000
10	1852.36	17.21	548.06	0.35	29.71	0.000	0.000
11	1827.01	13.41	423.75	0.34	29.71	0.000	0.000
12	1869.27	9.67	314.04	0.34	29.71	0.000	0.000
13	1897.70	5.97	197.49	0.33	29.71	0.000	0.000
14	1912.67	2.30	76.77	0.33	29.71	0.000	0.000
15	1533.24	-1.36	-36.48	0.33	29.71	0.000	0.000
16	980.87	-5.03	-86.04	0.33	29.71	0.000	0.000
17	847.26	-8.72	-128.49	0.34	29.71	0.000	0.000
18	808.42	-12.45	-174.28	0.34	29.71	0.000	0.000
19	755.29	-16.23	-211.12	0.35	29.71	0.000	0.000
20	687.12	-20.09	-236.00	0.35	29.71	0.000	0.000
21	603.26	-24.04	-245.77	0.36	29.45	0.000	0.000
22	503.99	-28.12	-237.57	0.38	29.26	0.000	0.000
23	386.01	-32.37	-206.65	0.39	29.26	0.000	0.000

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

24	246.40	-36.82	-147.67	0.41	29.26	0.000	0.000
25	81.26	-41.56	-53.91	0.44	29.26	0.000	0.000

$$\Sigma W_i = 268.2750 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 55.0135 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 152.0624 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.51$$

Stabilità globale muro + terrenoCombinazione n° 20

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.25

Raggio del cerchio R[m]= 5.19

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.61

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.69

Larghezza della striscia dx[m]= 0.33

Coefficiente di sicurezza C= 2.15

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u
1	311.38	60.16	270.11	0.67	29.26	0.000	0.000
2	625.99	53.91	505.85	0.56	29.26	0.000	0.000
3	876.91	48.06	652.28	0.50	29.26	0.000	0.000
4	1082.89	42.82	736.08	0.45	29.26	0.000	0.000
5	1255.39	38.00	772.94	0.42	29.26	0.000	0.000
6	1401.10	33.48	772.98	0.40	29.26	0.000	0.000
7	1524.32	29.19	743.45	0.38	29.26	0.000	0.000
8	1652.03	25.07	700.07	0.37	29.34	0.000	0.000
9	1833.84	21.09	659.84	0.36	29.71	0.000	0.000
10	1852.36	17.21	548.06	0.35	29.71	0.000	0.000
11	1827.01	13.41	423.75	0.34	29.71	0.000	0.000
12	1869.27	9.67	314.04	0.34	29.71	0.000	0.000
13	1897.70	5.97	197.49	0.33	29.71	0.000	0.000
14	1912.67	2.30	76.77	0.33	29.71	0.000	0.000
15	1533.24	-1.36	-36.48	0.33	29.71	0.000	0.000
16	980.87	-5.03	-86.04	0.33	29.71	0.000	0.000
17	847.26	-8.72	-128.49	0.34	29.71	0.000	0.000
18	808.42	-12.45	-174.28	0.34	29.71	0.000	0.000
19	755.29	-16.23	-211.12	0.35	29.71	0.000	0.000
20	687.12	-20.09	-236.00	0.35	29.71	0.000	0.000
21	603.26	-24.04	-245.77	0.36	29.45	0.000	0.000
22	503.99	-28.12	-237.57	0.38	29.26	0.000	0.000
23	386.01	-32.37	-206.65	0.39	29.26	0.000	0.000
24	246.40	-36.82	-147.67	0.41	29.26	0.000	0.000
25	81.26	-41.56	-53.91	0.44	29.26	0.000	0.000

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

$$\Sigma W_i = 268.2750 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 55.0135 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 152.0624 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.51$$

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°21

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.0246	0.9848
3	0.10	0.0987	1.9812
4	0.15	0.2229	2.9891
5	0.20	0.3978	4.0087
6	0.25	0.6239	5.0398
7	0.30	0.9020	6.0825
8	0.35	1.2324	7.1369
9	0.40	1.6158	8.2028
10	0.45	2.0529	9.2802
11	0.50	2.5441	10.3693

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°21

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	0.0225	0.1799
3	0.42	0.0612	0.1553
4	0.63	0.0752	0.0464
5	0.84	0.1312	0.4531
6	1.05	0.2512	0.6555
7	1.26	0.3922	0.6534
8	1.47	0.5113	0.4470
9	1.68	0.5656	0.0362
10	1.89	0.5122	-0.5790
11	2.10	0.3082	-1.3986

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n°21

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]

Fondazione di valle

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	15.71	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.05	100, 50	15.71	5.65	0.001	0.003	0.100	-0.008
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.005	0.005	0.403	-0.036
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.012	0.008	0.911	-0.081
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.021	0.010	1.625	-0.144
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.033	0.013	2.549	-0.226
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.047	0.016	3.685	-0.327
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.065	0.018	5.035	-0.447
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.085	0.021	6.601	-0.586
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.108	0.024	8.387	-0.744
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.133	0.027	10.394	-0.923

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	15.71	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.001	0.000	0.092	-0.008
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.003	0.000	0.250	-0.022
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.004	0.000	0.307	-0.027
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.007	0.001	0.536	-0.048
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	0.013	0.002	1.026	-0.091
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	0.021	0.002	1.602	-0.142
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	0.027	0.001	2.089	-0.185
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	0.030	0.000	2.311	-0.205
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	0.027	-0.001	2.093	-0.186
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	0.016	-0.004	1.259	-0.112

Verifiche a fessurazioneCombinazione n°21

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 [cm]

w Apertura media della fessura espressa in [cm]

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0.60	15.71	5.65	-62.08	0.00	0.0000	0.000	0.0000
2	-0.55	15.71	5.65	58.75	0.02	0.0000	0.000	0.0000
3	-0.50	10.05	5.65	58.31	0.10	0.0000	0.000	0.0000
4	-0.45	10.05	5.65	58.31	0.22	0.0000	0.000	0.0000
5	-0.40	10.05	5.65	58.31	0.40	0.0000	0.000	0.0000
6	-0.35	10.05	5.65	58.31	0.62	0.0000	0.000	0.0000
7	-0.30	10.05	5.65	58.31	0.90	0.0000	0.000	0.0000
8	-0.25	10.05	5.65	58.31	1.23	0.0000	0.000	0.0000
9	-0.20	10.05	5.65	58.31	1.62	0.0000	0.000	0.0000
10	-0.15	10.05	5.65	58.31	2.05	0.0000	0.000	0.0000
11	-0.10	10.05	5.65	58.31	2.54	0.0000	0.000	0.0000
12	0.00	10.05	5.65	58.31	0.31	0.0000	0.000	0.0000
13	0.21	10.05	5.65	58.31	0.51	0.0000	0.000	0.0000
14	0.42	10.05	5.65	58.31	0.57	0.0000	0.000	0.0000
15	0.63	10.05	5.65	58.31	0.51	0.0000	0.000	0.0000

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

16	0.84	10.05	5.65	58.31	0.39	0.0000	0.000	0.0000
17	1.05	10.05	5.65	58.31	0.25	0.0000	0.000	0.0000
18	1.26	10.05	5.65	58.31	0.13	0.0000	0.000	0.0000
19	1.47	10.05	5.65	58.31	0.08	0.0000	0.000	0.0000
20	1.68	10.05	5.65	58.31	0.06	0.0000	0.000	0.0000
21	1.89	10.05	5.65	58.31	0.02	0.0000	0.000	0.0000
22	2.10	15.71	5.65	-62.08	0.00	0.0000	0.000	0.0000

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°22

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.1020	4.0644
3	0.10	0.4050	8.0424
4	0.15	0.9048	11.9340
5	0.20	1.5970	15.7392
6	0.25	2.4772	19.4580
7	0.30	3.5413	23.0904
8	0.35	4.7848	26.6364
9	0.40	6.2035	30.0960
10	0.45	7.7930	33.4691
11	0.50	9.5490	36.7559

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°22

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-1.5538	-14.5441
3	0.42	-6.0018	-27.5641
4	0.63	-13.0083	-38.0108
5	0.84	-21.2931	-40.6378
6	1.05	-29.9695	-41.7407
7	1.26	-38.7175	-41.3194
8	1.47	-47.2170	-39.3741
9	1.68	-55.1479	-35.9046
10	1.89	-62.1902	-30.9110
11	2.10	-68.0238	-24.3933

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n°22

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]

Muro MU.2B.001.N – Relazione di CalcoloFondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	15.71	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.05	100, 50	15.71	5.65	0.005	0.010	0.417	-0.034
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.021	0.021	1.655	-0.147
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.047	0.031	3.696	-0.328
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.084	0.040	6.524	-0.579
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.130	0.050	10.121	-0.898
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.186	0.059	14.468	-1.284
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.251	0.068	19.548	-1.735
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.325	0.077	25.344	-2.250
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.408	0.086	31.838	-2.826
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.501	0.094	39.012	-3.463

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	15.71	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.067	-0.037	-0.597	3.626
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.257	-0.070	-2.305	14.006
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.557	-0.097	-4.996	30.357
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.913	-0.104	-8.177	49.691
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	1.284	-0.107	-11.509	69.939
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	1.659	-0.106	-14.869	90.354
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	2.024	-0.101	-18.133	110.189
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	2.363	-0.092	-21.178	128.697
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	2.665	-0.079	-23.883	145.131
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	2.915	-0.062	-26.123	158.745

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 [cm]

w Apertura media della fessura espressa in [cm]

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0.60	15.71	5.65	-62.08	0.00	0.0000	0.000	0.0000
2	-0.55	15.71	5.65	58.75	0.10	0.0000	0.000	0.0000
3	-0.50	10.05	5.65	58.31	0.40	0.0000	0.000	0.0000
4	-0.45	10.05	5.65	58.31	0.90	0.0000	0.000	0.0000
5	-0.40	10.05	5.65	58.31	1.60	0.0000	0.000	0.0000
6	-0.35	10.05	5.65	58.31	2.48	0.0000	0.000	0.0000
7	-0.30	10.05	5.65	58.31	3.54	0.0000	0.000	0.0000
8	-0.25	10.05	5.65	58.31	4.78	0.0000	0.000	0.0000
9	-0.20	10.05	5.65	58.31	6.20	0.0000	0.000	0.0000
10	-0.15	10.05	5.65	58.31	7.79	0.0000	0.000	0.0000
11	-0.10	10.05	5.65	58.31	9.55	0.0000	0.000	0.0000
12	0.00	10.05	5.65	-59.76	-68.02	0.0486	18.558	0.0153
13	0.21	10.05	5.65	-59.76	-62.19	0.0423	18.558	0.0133
14	0.42	10.05	5.65	-59.76	-55.15	0.0000	0.000	0.0000

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

15	0.63	10.05	5.65	-59.76	-47.22	0.0000	0.000	0.0000
16	0.84	10.05	5.65	-59.76	-38.72	0.0000	0.000	0.0000
17	1.05	10.05	5.65	-59.76	-29.97	0.0000	0.000	0.0000
18	1.26	10.05	5.65	-59.76	-21.29	0.0000	0.000	0.0000
19	1.47	10.05	5.65	-59.76	-13.01	0.0000	0.000	0.0000
20	1.68	10.05	5.65	-59.76	-6.00	0.0000	0.000	0.0000
21	1.89	10.05	5.65	-59.76	-1.55	0.0000	0.000	0.0000
22	2.10	15.71	5.65	-62.08	0.00	0.0000	0.000	0.0000

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°23

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.0273	1.0938
3	0.10	0.1095	2.1952
4	0.15	0.2470	3.3040
5	0.20	0.4400	4.4202
6	0.25	0.6891	5.5439
7	0.30	0.9945	6.6751
8	0.35	1.3567	7.8138
9	0.40	1.7761	8.9600
10	0.45	2.2529	10.1136
11	0.50	2.7875	11.2747

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°23

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.0240	-0.2505
3	0.42	-0.1144	-0.6328
4	0.63	-0.2972	-1.0269
5	0.84	-0.4902	-0.8328
6	1.05	-0.6562	-0.7705
7	1.26	-0.8230	-0.8399
8	1.47	-1.0182	-1.0412
9	1.68	-1.2695	-1.3742
10	1.89	-1.6046	-1.8390
11	2.10	-2.0511	-2.4356

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n°23

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]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	15.71	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.05	100, 50	15.71	5.65	0.001	0.003	0.112	-0.009
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.006	0.006	0.447	-0.040
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.013	0.008	1.009	-0.090
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.023	0.011	1.798	-0.160
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.036	0.014	2.815	-0.250
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.052	0.017	4.063	-0.361
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.071	0.020	5.543	-0.492
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.093	0.023	7.256	-0.644
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.118	0.026	9.204	-0.817
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.146	0.029	11.388	-1.011

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	15.71	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.001	-0.001	-0.009	0.056
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.005	-0.002	-0.044	0.267
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.013	-0.003	-0.114	0.694
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.021	-0.002	-0.188	1.144
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	0.028	-0.002	-0.252	1.531
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	0.035	-0.002	-0.316	1.921
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	0.044	-0.003	-0.391	2.376
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	0.054	-0.004	-0.488	2.963
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	0.069	-0.005	-0.616	3.745
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	0.088	-0.006	-0.788	4.787

Verifiche a fessurazioneCombinazione 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 [cm]

w Apertura media della fessura espressa in [cm]

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-0.60	15.71	5.65	-62.08	0.00	0.0000	0.000	0.0000
2	-0.55	15.71	5.65	58.75	0.03	0.0000	0.000	0.0000
3	-0.50	10.05	5.65	58.31	0.11	0.0000	0.000	0.0000
4	-0.45	10.05	5.65	58.31	0.25	0.0000	0.000	0.0000
5	-0.40	10.05	5.65	58.31	0.44	0.0000	0.000	0.0000
6	-0.35	10.05	5.65	58.31	0.69	0.0000	0.000	0.0000
7	-0.30	10.05	5.65	58.31	0.99	0.0000	0.000	0.0000
8	-0.25	10.05	5.65	58.31	1.36	0.0000	0.000	0.0000
9	-0.20	10.05	5.65	58.31	1.78	0.0000	0.000	0.0000
10	-0.15	10.05	5.65	58.31	2.25	0.0000	0.000	0.0000
11	-0.10	10.05	5.65	58.31	2.79	0.0000	0.000	0.0000
12	0.00	10.05	5.65	-59.76	-2.05	0.0000	0.000	0.0000
13	0.21	10.05	5.65	-59.76	-1.60	0.0000	0.000	0.0000

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

14	0.42	10.05	5.65	-59.76	-1.27	0.0000	0.000	0.0000
15	0.63	10.05	5.65	-59.76	-1.02	0.0000	0.000	0.0000
16	0.84	10.05	5.65	-59.76	-0.82	0.0000	0.000	0.0000
17	1.05	10.05	5.65	-59.76	-0.66	0.0000	0.000	0.0000
18	1.26	10.05	5.65	-59.76	-0.49	0.0000	0.000	0.0000
19	1.47	10.05	5.65	-59.76	-0.30	0.0000	0.000	0.0000
20	1.68	10.05	5.65	-59.76	-0.11	0.0000	0.000	0.0000
21	1.89	10.05	5.65	-59.76	-0.02	0.0000	0.000	0.0000
22	2.10	15.71	5.65	-62.08	0.00	0.0000	0.000	0.0000

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°24

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.1372	5.4666
3	0.10	0.5444	10.7988
4	0.15	1.2149	15.9968
5	0.20	2.1419	21.0606
6	0.25	3.3187	25.9901
7	0.30	4.7386	30.7853
8	0.35	6.3950	35.4462
9	0.40	8.2810	39.9729
10	0.45	10.3900	44.3653
11	0.50	12.7153	48.6234

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°24

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-2.0683	-19.6980
3	0.42	-8.2159	-38.4705
4	0.63	-18.0399	-53.5315
5	0.84	-29.7995	-58.0699
6	1.05	-42.2634	-60.2399
7	1.26	-54.9344	-60.0413
8	1.47	-67.3150	-57.4743
9	1.68	-78.9078	-52.5387
10	1.89	-89.2154	-45.2346
11	2.10	-97.7405	-35.5620

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n°24

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]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [MPa]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 50	15.71	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.05	100, 50	15.71	5.65	0.007	0.014	0.561	-0.045
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.029	0.028	2.224	-0.197
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.064	0.041	4.963	-0.441
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.112	0.054	8.751	-0.777
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.174	0.066	13.558	-1.203
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.248	0.079	19.360	-1.718
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.335	0.091	26.127	-2.319
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.434	0.102	33.832	-3.003
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.545	0.113	42.448	-3.768
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.667	0.124	51.948	-4.611

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 50	15.71	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.089	-0.050	-0.794	4.827
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.352	-0.098	-3.155	19.173
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.773	-0.137	-6.928	42.099
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	1.277	-0.149	-11.444	69.542
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	1.811	-0.154	-16.230	98.629
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	2.354	-0.154	-21.096	128.199
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	2.885	-0.147	-25.851	157.091
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	3.382	-0.134	-30.303	184.145
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	3.824	-0.116	-34.261	208.199
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	4.189	-0.091	-37.535	228.094

Verifiche a fessurazioneCombinazione 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 [cm]

w Apertura media della fessura espressa in [cm]

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ϵ_m	S _m	w
1	-0.60	15.71	5.65	-62.08	0.00	0.0000	0.000	0.0000
2	-0.55	15.71	5.65	58.75	0.14	0.0000	0.000	0.0000
3	-0.50	10.05	5.65	58.31	0.54	0.0000	0.000	0.0000
4	-0.45	10.05	5.65	58.31	1.21	0.0000	0.000	0.0000
5	-0.40	10.05	5.65	58.31	2.14	0.0000	0.000	0.0000
6	-0.35	10.05	5.65	58.31	3.32	0.0000	0.000	0.0000
7	-0.30	10.05	5.65	58.31	4.74	0.0000	0.000	0.0000
8	-0.25	10.05	5.65	58.31	6.39	0.0000	0.000	0.0000
9	-0.20	10.05	5.65	58.31	8.28	0.0000	0.000	0.0000
10	-0.15	10.05	5.65	58.31	10.39	0.0000	0.000	0.0000
11	-0.10	10.05	5.65	58.31	12.72	0.0000	0.000	0.0000

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

12	0.00	10.05	5.65	-59.76	-97.74	0.0910	18.558	0.0287
13	0.21	10.05	5.65	-59.76	-89.22	0.0794	18.558	0.0251
14	0.42	10.05	5.65	-59.76	-78.91	0.0649	18.558	0.0205
15	0.63	10.05	5.65	-59.76	-67.31	0.0475	18.558	0.0150
16	0.84	10.05	5.65	-59.76	-54.93	0.0000	0.000	0.0000
17	1.05	10.05	5.65	-59.76	-42.26	0.0000	0.000	0.0000
18	1.26	10.05	5.65	-59.76	-29.80	0.0000	0.000	0.0000
19	1.47	10.05	5.65	-59.76	-18.04	0.0000	0.000	0.0000
20	1.68	10.05	5.65	-59.76	-8.22	0.0000	0.000	0.0000
21	1.89	10.05	5.65	-59.76	-2.07	0.0000	0.000	0.0000
22	2.10	15.71	5.65	-62.08	0.00	0.0000	0.000	0.0000

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°25

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.1157	4.6098
3	0.10	0.4592	9.1126
4	0.15	1.0252	13.5084
5	0.20	1.8083	17.7972
6	0.25	2.8031	21.9791
7	0.30	4.0044	26.0539
8	0.35	5.4067	30.0218
9	0.40	7.0048	33.8827
10	0.45	8.7932	37.6366
11	0.50	10.7667	41.2835

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°25

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-1.7855	-16.6937
3	0.42	-6.8793	-31.5034
4	0.63	-14.8691	-43.3767
5	0.84	-24.3988	-47.0673
6	1.05	-34.5053	-48.8706
7	1.26	-44.7923	-48.7868
8	1.47	-54.8636	-46.8158
9	1.68	-64.3228	-42.9575
10	1.89	-72.7737	-37.2121
11	2.10	-79.8198	-29.5794

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n°25

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]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

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]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 50	15.71	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.05	100, 50	15.71	5.65	0.006	0.012	0.473	-0.038
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.024	0.023	1.876	-0.167
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.054	0.035	4.188	-0.372
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.095	0.046	7.388	-0.656
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.147	0.056	11.452	-1.016
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.210	0.067	16.360	-1.452
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.283	0.077	22.089	-1.961
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.367	0.087	28.618	-2.540
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.461	0.096	35.925	-3.189
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.564	0.106	43.987	-3.904

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 50	15.71	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.077	-0.043	-0.686	4.167
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.295	-0.081	-2.642	16.054
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.637	-0.111	-5.710	34.700
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	1.046	-0.120	-9.370	56.939
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	1.479	-0.125	-13.251	80.524
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	1.920	-0.125	-17.202	104.530
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	2.351	-0.120	-21.069	128.034
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	2.757	-0.110	-24.702	150.108
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	3.119	-0.095	-27.947	169.830
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	3.421	-0.076	-30.653	186.273

Verifiche a fessurazioneCombinazione n°25

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 [cm]
w	Apertura media della fessura espressa in [cm]

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ϵ_m	S _m	w
1	-0.60	15.71	5.65	-62.08	0.00	0.0000	0.000	0.0000
2	-0.55	15.71	5.65	58.75	0.12	0.0000	0.000	0.0000
3	-0.50	10.05	5.65	58.31	0.46	0.0000	0.000	0.0000
4	-0.45	10.05	5.65	58.31	1.03	0.0000	0.000	0.0000
5	-0.40	10.05	5.65	58.31	1.81	0.0000	0.000	0.0000
6	-0.35	10.05	5.65	58.31	2.80	0.0000	0.000	0.0000
7	-0.30	10.05	5.65	58.31	4.00	0.0000	0.000	0.0000
8	-0.25	10.05	5.65	58.31	5.41	0.0000	0.000	0.0000
9	-0.20	10.05	5.65	58.31	7.00	0.0000	0.000	0.0000
10	-0.15	10.05	5.65	58.31	8.79	0.0000	0.000	0.0000

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

11	-0.10	10.05	5.65	58.31	10.77	0.0000	0.000	0.0000
12	0.00	10.05	5.65	-59.76	-79.82	0.0662	18.558	0.0209
13	0.21	10.05	5.65	-59.76	-72.77	0.0559	18.558	0.0176
14	0.42	10.05	5.65	-59.76	-64.32	0.0437	18.558	0.0138
15	0.63	10.05	5.65	-59.76	-54.86	0.0000	0.000	0.0000
16	0.84	10.05	5.65	-59.76	-44.79	0.0000	0.000	0.0000
17	1.05	10.05	5.65	-59.76	-34.51	0.0000	0.000	0.0000
18	1.26	10.05	5.65	-59.76	-24.40	0.0000	0.000	0.0000
19	1.47	10.05	5.65	-59.76	-14.87	0.0000	0.000	0.0000
20	1.68	10.05	5.65	-59.76	-6.88	0.0000	0.000	0.0000
21	1.89	10.05	5.65	-59.76	-1.79	0.0000	0.000	0.0000
22	2.10	15.71	5.65	-62.08	0.00	0.0000	0.000	0.0000

2.1.2. Tipo ED2 - Muro tratto ED con altezza fuori terra di 3m

Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 1

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
γ_c	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_r	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	0.90	0.90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.10	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.50	1.50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00	1.00	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00	1.00	1.50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

FONDAZIONE SUPERFICIALE

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica	Coefficienti parziali		
	R1	R2	R3
Capacità portante della fondazione	1.00	1.00	1.40
Scorrimento	1.00	1.00	1.10
Resistenza del terreno a valle	1.00	1.00	1.40
Stabilità globale		1.10	

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 [°]
<u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0.50 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2.10 [m]
Lunghezza totale fondazione	2.70 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	0.50 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]
<u>Contrafforti prefabbricati</u>	
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	8
Posizione :	Monte

Materiali utilizzati per la struttura

<u>Calcestruzzo</u>	
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]
<u>Acciaio</u>	
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	30.00	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]
PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0		

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
AL1	18.50	18.50	38	35.50	0.0000	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	3.50	0.00	0.00	0.00	RILEVATO
2	10.00	0.00	7.22	0.00	AL1

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	$X_i=1.50$	$X_f=10.50$	$Q_i=4.0000$	$Q_f=4.0000$
---	---------	------------	-------------	--------------	--------------

Condizione n°2 (MOBILI)

C	Paramento	$X=-0.05$	$Y=0.00$	$F_x=15.4000$	$F_y=0.0000$	$M=15.4000$
D	Profilo	$X_i=1.50$	$X_f=4.50$	$Q_i=33.4000$	$Q_f=33.4000$	
D	Profilo	$X_i=4.50$	$X_f=7.50$	$Q_i=20.0000$	$Q_f=20.0000$	
D	Profilo	$X_i=7.50$	$X_f=10.50$	$Q_i=20.0000$	$Q_f=20.0000$	

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

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo Ψ Coefficiente di combinazione della condizioneCombinazione n°1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
PERMANENTI	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n°2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
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	1.30	1.00	1.30
PERMANENTI	SFAV	1.30	1.00	1.30
MOBILI	SFAV	1.50	0.90	1.35
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	0.90	1.17
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	0.90	1.35
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

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – 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
MOBILI	SFAV	1.30	0.90	1.17
Vento	SFAV	1.30	0.60	0.78

Combinazione 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	1.30	1.00	1.30
PERMANENTI	SFAV	1.30	1.00	1.30
MOBILI	SFAV	1.50	0.68	1.02
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	0.68	0.88
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	0.68	1.02
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	0.68	0.88
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

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

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
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 - 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°22 - 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°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
Vento	SFAV	1.00	0.20	0.20

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di CalcoloCombinazione n°24 - 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°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
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

Circ. Min. 252 (15/10/1996)

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ Calcolo della portanza metodo di VesicCoefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00**Impostazioni avanzate**

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – 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]	--	4.13	--	17.92	--
2	A2-M2 - [1]	--	3.26	--	8.10	--
3	EQU - [1]	--	--	5.21	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	2.32
5	A1-M1 - [2]	--	1.89	--	3.51	--
6	A2-M2 - [2]	--	1.44	--	1.49	--
7	EQU - [2]	--	--	1.44	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1.68
9	A1-M1 - [3]	--	2.07	--	4.64	--
10	A2-M2 - [3]	--	1.60	--	2.03	--
11	EQU - [3]	--	--	1.56	--	--
12	STAB - [3]	--	--	--	--	1.78
13	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	2.90	--	12.85	--
14	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	2.98	--	12.35	--
15	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	2.01	--	4.53	--
16	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1.97	--	4.69	--
17	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	3.15	--	--
18	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	3.62	--	--
19	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.84
20	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.80
21	SLEQ - [1]	--	5.25	--	20.96	--
22	SLEF - [1]	--	2.76	--	9.09	--
23	SLEF - [1]	--	5.14	--	20.72	--
24	SLER - [1]	--	2.37	--	6.33	--
25	SLER - [1]	--	2.63	--	7.93	--

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**Combinazioni SLU**

Accelerazione al suolo a_g

2.69 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.14

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)

$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S)=9.67$

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) $k_v=0.50 * k_h = 4.83$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g 1.17 [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) $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.43$
 Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) $k_v=0.50 * k_h = 1.71$

Forma diagramma incremento sismico Stessa forma diagramma statico

Partecipazione spinta passiva (percento) 50.0
 Lunghezza del muro 9.60 [m]

Peso muro 41.2500 [kN]
 Baricentro del muro X=0.60 Y=-2.93

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 2.10 Y = -3.50
 Punto superiore superficie di spinta X = 2.10 Y = 0.00
 Altezza della superficie di spinta 3.50 [m]
 Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) 0.00 [°]

COMBINAZIONE n° 1**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica 39.4489 [kN]
 Componente orizzontale della spinta statica 36.2227 [kN]
 Componente verticale della spinta statica 15.6249 [kN]
 Punto d'applicazione della spinta X = 2.10 [m] Y = -2.27 [m]
 Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie 23.33 [°]
 Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche 58.94 [°]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 113.8200 [kN]
 Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1.05 [m] Y = -1.50 [m]
 Numero contrafforti 8
 Peso del singolo contrafforte 4.5000 [kN]
 Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro 3.7500 [kN]
 Baricentro contrafforte X = 0.15 [m] Y = -1.50 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 36.2227 [kN]
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 179.9949 [kN]
 Resistenza passiva a valle del muro -21.0972 [kN]
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 179.9949 [kN]
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 36.2227 [kN]
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.02 [m]
 Lunghezza fondazione reagente 2.70 [m]
 Risultante in fondazione 183.6035 [kN]
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 11.38 [°]
 Momento rispetto al baricentro della fondazione 3.7839 [kNm]
 Carico ultimo della fondazione 3225.6784 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 2.70 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 0.06978 [MPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 0.06355 [MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.66$	$i_q = 0.67$	$i_\gamma = 0.54$
Fattori profondità	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 37.10$	$N'_q = 26.18$	$N'_\gamma = 27.83$
----------------	----------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	4.13
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	17.92

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n° 1

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.0535	2.1396
3	0.10	0.2139	4.2734
4	0.15	0.4808	6.4014
5	0.20	0.8539	8.5237
6	0.25	1.3330	10.6402
7	0.30	1.9178	12.7509
8	0.35	2.6080	14.8559
9	0.40	3.4033	16.9551
10	0.45	4.3034	19.0485
11	0.50	5.3081	21.1362

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n° 1

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.5333	-5.0625
3	0.42	-2.1191	-10.0233
4	0.63	-4.7337	-14.7264
5	0.84	-8.2129	-18.3917
6	1.05	-12.4511	-21.9553
7	1.26	-17.4270	-25.4172
8	1.47	-23.1192	-28.7773
9	1.68	-29.5063	-32.0357
10	1.89	-36.5671	-35.1924
11	2.10	-44.2800	-38.2473

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n° 1

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
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]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	1842.69	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	460.83	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	205.00	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	115.42	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	73.93	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	51.39	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	37.79	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	28.96	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	22.90	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	18.57	173.53	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	323.86	173.53	--	--
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	81.51	173.53	--	--
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	36.49	173.53	--	--
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	21.03	173.53	--	--
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	13.87	173.53	--	--
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	9.91	173.53	--	--
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	7.47	173.53	--	--
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	5.85	173.53	--	--
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	4.72	173.53	--	--
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	3.90	173.53	--	--

COMBINAZIONE n°2

Valore della spinta statica	38.0338	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	35.9533	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	12.4070	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.27	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	113.1000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.50	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	4.5000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	3.7500	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]	Y = -1.50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	35.9533	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	176.0570	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-16.5943	[kN]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	176.0570	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	35.9533	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]
Risultante in fondazione	179.6906	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.54	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	8.0119	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1426.0909	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.07180	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.05861	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.65$	$i_q = 0.67$	$i_\gamma = 0.53$
Fattori profondità	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.12$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 37.10$	$N'_q = 26.18$	$N'_\gamma = 27.83$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.26
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	8.10

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°2

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.0601	2.4039
3	0.10	0.2402	4.7956
4	0.15	0.5395	7.1751
5	0.20	0.9575	9.5424
6	0.25	1.4935	11.8975
7	0.30	2.1470	14.2403
8	0.35	2.9174	16.5710
9	0.40	3.8039	18.8894
10	0.45	4.8061	21.1956
11	0.50	5.9233	23.4897

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°2

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.2546	-2.3888
3	0.42	-0.9882	-4.5621

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

4	0.63	-2.1538	-6.4000
5	0.84	-3.5963	-7.3026
6	1.05	-5.2058	-7.9897
7	1.26	-6.9369	-8.4614
8	1.47	-8.7445	-8.7177
9	1.68	-10.5833	-8.7585
10	1.89	-12.4080	-8.5840
11	2.10	-14.1735	-8.1941

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n°2

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]
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]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	1639.41	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	410.32	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	182.68	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	102.93	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	65.99	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	45.90	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	33.78	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	25.91	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	20.51	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	16.64	173.53	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	678.47	173.53	--	--
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	174.79	173.53	--	--
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	80.20	173.53	--	--
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	48.03	173.53	--	--
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	33.18	173.53	--	--
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	24.90	173.53	--	--
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	19.75	173.53	--	--
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	16.32	173.53	--	--
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	13.92	173.53	--	--
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	12.19	173.53	--	--

COMBINAZIONE n°3

Valore della spinta statica	41.8372	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	39.5486	[kN]
Componente verticale della spinta statica	13.6477	[kN]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.27	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	102.2700	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.50	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	4.0500	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	3.3750	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]	Y = -1.50	[m]
<u>Risultanti</u>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	39.5486	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	161.4127	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-14.9349	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	48.7700	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	254.0930	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	161.4127	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	39.5486	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.08	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]		
Risultante in fondazione	166.1871	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.77	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	12.5841	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 5.21

Stabilità globale muro + terreno**Combinazione n°4**

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario) ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.31 Y[m]= 1.86

Raggio del cerchio R[m]= 5.88

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.37

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.27

Larghezza della striscia dx[m]= 0.39

Coefficiente di sicurezza C= 2.32

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	470.80	66.46	431.60	0.97	29.26	0.000	0.000
2	1007.50	58.54	859.43	0.74	29.26	0.000	0.000
3	1404.87	51.89	1105.38	0.63	29.26	0.000	0.000
4	1721.04	46.13	1240.66	0.56	29.26	0.000	0.000
5	1981.51	40.92	1297.98	0.51	29.26	0.000	0.000

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

6	2199.53	36.11	1296.13	0.48	29.26	0.000	0.000
7	2383.07	31.57	1247.63	0.45	29.26	0.000	0.000
8	2537.32	27.25	1161.64	0.43	29.26	0.000	0.000
9	2773.72	23.09	1087.63	0.42	29.60	0.000	0.000
10	2877.28	19.05	939.23	0.41	29.71	0.000	0.000
11	2840.95	15.11	740.76	0.40	29.71	0.000	0.000
12	2906.57	11.25	566.96	0.39	29.71	0.000	0.000
13	2952.66	7.43	382.03	0.39	29.71	0.000	0.000
14	3065.45	3.65	195.30	0.39	29.71	0.000	0.000
15	1287.27	-0.11	-2.53	0.39	29.71	0.000	0.000
16	1172.76	-3.88	-79.33	0.39	29.71	0.000	0.000
17	1114.53	-7.66	-148.58	0.39	29.71	0.000	0.000
18	1067.14	-11.48	-212.36	0.39	29.71	0.000	0.000
19	1000.11	-15.35	-264.70	0.40	29.71	0.000	0.000
20	912.45	-19.29	-301.44	0.41	29.71	0.000	0.000
21	802.92	-23.33	-318.00	0.42	29.57	0.000	0.000
22	672.12	-27.50	-310.35	0.43	29.26	0.000	0.000
23	516.22	-31.83	-272.29	0.45	29.26	0.000	0.000
24	330.78	-36.39	-196.23	0.48	29.26	0.000	0.000
25	110.48	-41.22	-72.81	0.51	29.26	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 393.3414$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 101.7332$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 222.7862$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.47$

COMBINAZIONE n°5**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	78.0094	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	71.6295	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	30.8979	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.01	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	140.8740	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.50	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	4.5000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	3.7500	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]	Y = -1.50	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	23.49	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	95.1195	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	222.3219	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-21.0972	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	222.3219	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	95.1195	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.65	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.09	[m]
Risultante in fondazione	241.8156	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	23.16	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	145.3993	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	781.0851	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.09	[m]
-------------------------------	------	-----

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Tensione terreno allo spigolo di valle	0.21295	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.00000	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.35$	$i_q = 0.37$	$i_\gamma = 0.21$
Fattori profondità	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 37.10$	$N'_q = 26.18$	$N'_\gamma = 27.83$
----------------	----------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.89
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.51

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°5

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.2304	9.1737
3	0.10	0.9131	18.0924
4	0.15	2.0354	26.7561
5	0.20	3.5845	35.1648
6	0.25	5.5476	43.3186
7	0.30	7.9121	51.2174
8	0.35	10.6651	58.8612
9	0.40	13.7940	66.2501
10	0.45	17.2859	73.3840
11	0.50	21.1281	80.2629

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°5

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-2.9324	-27.9279
3	0.42	-11.7297	-55.8558
4	0.63	-26.3691	-82.2585
5	0.84	-45.2691	-96.9913
6	1.05	-66.7907	-107.2264
7	1.26	-89.9893	-112.9638
8	1.47	-113.9206	-114.2034
9	1.68	-137.6399	-110.9453
10	1.89	-160.2028	-103.1894
11	2.10	-180.6646	-90.9358

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di CalcoloCombinazione n°5

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]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	427.98	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	107.93	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	48.42	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	27.49	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	17.77	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	12.46	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	9.24	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	7.14	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	5.70	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	4.66	173.53	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	58.90	173.53	--	--
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	14.73	173.53	--	--
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	6.55	173.53	--	--
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	3.82	173.53	--	--
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	2.59	173.53	--	--
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.92	173.53	--	--
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.52	173.53	--	--
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.25	173.53	--	--
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.08	173.53	--	--
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	0.96	173.53	--	--

COMBINAZIONE n°6

Valore della spinta statica	79.9201	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	75.5483	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	26.0707	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	136.5468	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.50	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	4.5000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	3.7500	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]	Y = -1.50	[m]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di CalcoloRisultanti carichi esterni

Componente dir. X 20.36 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 95.9063 [kN]
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 213.1675 [kN]
 Resistenza passiva a valle del muro -16.5943 [kN]
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 213.1675 [kN]
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 95.9063 [kN]
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.68 [m]
 Lunghezza fondazione reagente 2.00 [m]
 Risultante in fondazione 233.7486 [kN]
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 24.22 [°]
 Momento rispetto al baricentro della fondazione 145.7554 [kNm]
 Carico ultimo della fondazione 316.8540 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 2.00 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 0.21330 [MPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 0.00000 [MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.31$	$i_q = 0.35$	$i_\gamma = 0.19$
Fattori profondità	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.12$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	$N'_c = 37.10$	$N'_q = 26.18$	$N'_\gamma = 27.83$
--	----------------	----------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.44
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 1.49

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°6

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.2349	9.3518
3	0.10	0.9307	18.4368
4	0.15	2.0741	27.2550
5	0.20	3.6518	35.8064
6	0.25	5.6503	44.0910
7	0.30	8.0564	52.1088
8	0.35	10.8568	59.8598
9	0.40	14.0380	67.3440
10	0.45	17.5867	74.5614
11	0.50	21.4897	81.5120

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°6

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-2.4162	-23.0114
3	0.42	-9.6648	-46.0228
4	0.63	-21.7264	-67.7418
5	0.84	-37.3710	-80.6800
6	1.05	-55.2890	-89.1829
7	1.26	-74.4984	-92.9795
8	1.47	-94.0109	-92.0697
9	1.68	-112.8382	-86.4535
10	1.89	-129.9919	-76.1310
11	2.10	-144.4838	-61.1021

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n°6

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]
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]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	419.78	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	105.89	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	47.52	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	26.99	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	17.44	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	12.23	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	9.08	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	7.02	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	5.60	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	4.59	173.53	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	71.49	173.53	--	--
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	17.87	173.53	--	--
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	7.95	173.53	--	--
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	4.62	173.53	--	--
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	3.12	173.53	--	--
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	2.32	173.53	--	--
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.84	173.53	--	--
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.53	173.53	--	--

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

10	1.89	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.33	173.53	--	--
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.20	173.53	--	--

COMBINAZIONE n°7

Valore della spinta statica	90.1675	[kN]								
Componente orizzontale della spinta statica	85.2351	[kN]								
Componente verticale della spinta statica	29.4135	[kN]								
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]						Y = -1.99	[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]								
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]								
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.3240	[kN]								
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]						Y = -1.50	[m]	
Numero contrafforti	8									
Peso del singolo contrafforte	4.0500	[kN]								
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	3.3750	[kN]								
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]						Y = -1.50	[m]	

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	23.49	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	108.7251	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	204.2325	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-14.9349	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	237.1048	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	341.2998	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	204.2325	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	108.7251	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.84	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.53	[m]
Risultante in fondazione	231.3700	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	28.03	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	171.5189	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.44
--	------

Stabilità globale muro + terrenoCombinazione n°8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.31 Y[m]= 0.93

Raggio del cerchio R[m]= 5.04

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.11

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.65

Larghezza della striscia dx[m]= 0.35

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Coefficiente di sicurezza $C= 1.68$
 Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	$b/\cos \alpha$	ϕ	c	u
1	1651.07	72.46	1574.28	1.16	29.26	0.000	0.000
2	2463.89	61.92	2173.91	0.74	29.26	0.000	0.000
3	2831.92	54.28	2299.09	0.60	29.26	0.000	0.000
4	3113.37	47.89	2309.86	0.52	29.26	0.000	0.000
5	3340.43	42.23	2245.33	0.47	29.26	0.000	0.000
6	3527.86	37.05	2125.56	0.44	29.26	0.000	0.000
7	3683.94	32.20	1963.15	0.41	29.26	0.000	0.000
8	3903.96	27.60	1808.75	0.40	29.57	0.000	0.000
9	4045.17	23.19	1592.77	0.38	29.71	0.000	0.000
10	2598.84	18.92	842.52	0.37	29.71	0.000	0.000
11	2668.83	14.75	679.61	0.36	29.71	0.000	0.000
12	2721.00	10.67	503.68	0.36	29.71	0.000	0.000
13	2756.20	6.64	318.54	0.35	29.71	0.000	0.000
14	2310.57	2.64	106.37	0.35	29.71	0.000	0.000
15	1230.61	-1.35	-28.91	0.35	29.71	0.000	0.000
16	1096.45	-5.34	-102.00	0.35	29.71	0.000	0.000
17	1066.54	-9.36	-173.38	0.36	29.71	0.000	0.000
18	1019.81	-13.42	-236.70	0.36	29.71	0.000	0.000
19	955.51	-17.56	-288.23	0.37	29.71	0.000	0.000
20	872.55	-21.79	-323.89	0.38	29.71	0.000	0.000
21	769.35	-26.15	-339.10	0.39	29.71	0.000	0.000
22	645.45	-30.69	-329.39	0.41	29.27	0.000	0.000
23	498.31	-35.45	-288.99	0.43	29.26	0.000	0.000
24	321.77	-40.51	-209.01	0.46	29.26	0.000	0.000
25	108.75	-46.00	-78.23	0.50	29.26	0.000	0.000

$$\Sigma W_i = 492.3227 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 177.9503 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 278.5383 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.82$$

COMBINAZIONE n°9**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	68.5835	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	62.9745	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	27.1645	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	134.2608	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.50	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	4.5000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	3.7500	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]	Y = -1.50	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	20.21	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	83.1825	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	211.9753	[kN]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Resistenza passiva a valle del muro	-21.0972	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	211.9753	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	83.1825	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.59	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.29	[m]
Risultante in fondazione	227.7123	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.43	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	124.3122	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	982.5823	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.29	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.18508	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.00000	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.39$	$i_q = 0.41$	$i_\gamma = 0.25$
Fattori profondità	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 37.10$	$N'_q = 26.18$	$N'_\gamma = 27.83$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.07
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.64

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°9

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.1960	7.8064
3	0.10	0.7773	15.4108
4	0.15	1.7337	22.8132
5	0.20	3.0552	30.0137
6	0.25	4.7317	37.0121
7	0.30	6.7531	43.8085
8	0.35	9.1092	50.4030
9	0.40	11.7900	56.7954
10	0.45	14.7854	62.9859
11	0.50	18.0852	68.9744

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°9

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-2.6894	-25.6133

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

3	0.42	-10.7576	-51.2220
4	0.63	-24.0422	-73.6948
5	0.84	-40.8238	-85.5362
6	1.05	-59.7180	-93.8145
7	1.26	-79.9765	-98.5296
8	1.47	-100.8510	-99.6816
9	1.68	-121.5933	-97.2705
10	1.89	-141.4552	-91.2962
11	2.10	-159.6883	-81.7588

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n°9

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]
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]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	503.10	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	126.80	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	56.85	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	32.26	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	20.83	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	14.59	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	10.82	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	8.36	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	6.67	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	5.45	173.53	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	64.23	173.53	--	--
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	16.06	173.53	--	--
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	7.18	173.53	--	--
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	4.23	173.53	--	--
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	2.89	173.53	--	--
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	2.16	173.53	--	--
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.71	173.53	--	--
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.42	173.53	--	--
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.22	173.53	--	--
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.08	173.53	--	--

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	69.6812	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	65.8695	[kN]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Componente verticale della spinta statica	22.7307	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	130.8154	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.50	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	4.5000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	3.7500	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]	Y = -1.50	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	17.51	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	83.3831	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	204.0960	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-16.5943	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	204.0960	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	83.3831	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.61	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.23	[m]
Risultante in fondazione	220.4721	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22.22	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	123.8108	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	415.1893	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.23	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.18304	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.00000	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.36$	$i_q = 0.39$	$i_\gamma = 0.23$
Fattori profondità	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.12$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 37.10$	$N'_q = 26.18$	$N'_\gamma = 27.83$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.60
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.03

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n° 10

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.1976	7.8692
3	0.10	0.7835	15.5333
4	0.15	1.7475	22.9922

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

5	0.20	3.0793	30.2458
6	0.25	4.7687	37.2943
7	0.30	6.8053	44.1376
8	0.35	9.1790	50.7758
9	0.40	11.8795	57.2087
10	0.45	14.8965	63.4364
11	0.50	18.2197	69.4590

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n° 10

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-2.2056	-21.0054
3	0.42	-8.8223	-42.0108
4	0.63	-19.7788	-60.9584
5	0.84	-33.6300	-70.3540
6	1.05	-49.0742	-76.1301
7	1.26	-65.3513	-78.2867
8	1.47	-81.7012	-76.8238
9	1.68	-97.3639	-71.7413
10	1.89	-111.5792	-63.0393
11	2.10	-123.5870	-50.7179

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n° 10

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine X in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	499.07	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	125.79	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	56.40	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	32.01	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	20.67	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	14.48	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	10.74	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	8.30	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	6.62	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	5.41	173.53	--	--

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_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	78.32	173.53	--	--
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	19.58	173.53	--	--
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	8.73	173.53	--	--
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	5.14	173.53	--	--
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	3.52	173.53	--	--
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	2.64	173.53	--	--
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	2.11	173.53	--	--
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.77	173.53	--	--
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.55	173.53	--	--
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	1.40	173.53	--	--

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	78.3534	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	74.0673	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	25.5596	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	122.7108	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.50	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	4.0500	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	3.3750	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]	Y = -1.50	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	20.21	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	94.2753	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	193.7654	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-14.9349	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	204.5974	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	319.9825	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	193.7654	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	94.2753	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.75	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.79	[m]
Risultante in fondazione	215.4829	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	25.94	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	146.1982	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.56
--	------

Stabilità globale muro + terrenoCombinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario) ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 0.93

Raggio del cerchio R[m]= 4.90

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.61

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.82

Larghezza della striscia dx[m]= 0.34

Coefficiente di sicurezza C= 1.78

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	1087.66	72.18	1035.47	1.10	29.26	0.000	0.000
2	1998.25	61.99	1764.21	0.72	29.26	0.000	0.000
3	2340.24	54.40	1902.96	0.58	29.26	0.000	0.000
4	2602.21	48.07	1935.87	0.50	29.26	0.000	0.000
5	2813.83	42.45	1899.05	0.46	29.26	0.000	0.000
6	2988.77	37.30	1811.05	0.42	29.26	0.000	0.000
7	3134.70	32.48	1683.49	0.40	29.26	0.000	0.000
8	3256.43	27.92	1524.58	0.38	29.26	0.000	0.000
9	3469.55	23.54	1385.46	0.37	29.67	0.000	0.000
10	3393.31	19.30	1121.41	0.36	29.71	0.000	0.000
11	2476.01	15.17	647.83	0.35	29.71	0.000	0.000
12	2526.00	11.12	487.04	0.34	29.71	0.000	0.000
13	2560.37	7.12	317.45	0.34	29.71	0.000	0.000
14	2579.64	3.16	142.30	0.34	29.71	0.000	0.000
15	2198.46	-0.78	-30.03	0.34	29.71	0.000	0.000
16	1086.79	-4.73	-89.64	0.34	29.71	0.000	0.000
17	953.19	-8.70	-144.22	0.34	29.71	0.000	0.000
18	903.03	-12.72	-198.79	0.35	29.71	0.000	0.000
19	846.45	-16.80	-244.59	0.35	29.71	0.000	0.000
20	772.98	-20.97	-276.57	0.36	29.71	0.000	0.000
21	681.62	-25.26	-290.81	0.37	29.49	0.000	0.000
22	572.51	-29.70	-283.69	0.39	29.26	0.000	0.000
23	441.63	-34.36	-249.25	0.41	29.26	0.000	0.000
24	284.88	-39.29	-180.42	0.44	29.26	0.000	0.000
25	96.53	-44.61	-67.79	0.47	29.26	0.000	0.000

 $\Sigma W_i = 451.7512$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 153.0093$ [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 255.5017$ [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.97$ COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	30.3453	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	27.8636	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	12.0192	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.27	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.94	[°]		
Incremento sismico della spinta	5.9534	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.27	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53.88	[°]		

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	113.1000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.50	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	4.5000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	3.7500	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]	Y = -1.50	[m]
Inerzia del muro	3.9879	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.9940	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10.9342	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-5.4671	[kN]		
Inerzia del singolo contrafforte	0.4350	[kN]		
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.3625	[kN]		
Inerzia verticale del singolo contrafforte	-0.2175	[kN]		
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	-0.1813	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	49.1513	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	170.3848	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-21.0972	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	170.3848	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	49.1513	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.17	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]
Risultante in fondazione	177.3326	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.09	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	28.6473	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2188.7519	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.08668	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.03953	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.53$	$i_q = 0.55$	$i_\gamma = 0.39$
Fattori profondità	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 37.10$	$N'_q = 26.18$	$N'_\gamma = 27.83$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.90
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.85

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°13

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.0785	3.1323
3	0.10	0.3125	6.2210

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

4	0.15	0.6999	9.2660
5	0.20	1.2384	12.2674
6	0.25	1.9259	15.2251
7	0.30	2.7602	18.1391
8	0.35	3.7391	21.0095
9	0.40	4.8604	23.8362
10	0.45	6.1220	26.6192
11	0.50	7.5216	29.3586

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°13

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.6560	-6.1191
3	0.42	-2.5161	-11.4680
4	0.63	-5.4168	-15.9267
5	0.84	-9.0866	-18.8952
6	1.05	-13.2989	-21.0935
7	1.26	-17.8920	-22.5215
8	1.47	-22.7040	-23.1793
9	1.68	-27.5734	-23.0670
10	1.89	-32.3382	-22.1844
11	2.10	-36.8369	-20.5315

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n°13

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	1256.31	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	315.37	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	140.82	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	79.58	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	51.17	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	35.71	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	26.36	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	20.28	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	16.10	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	13.10	173.53	--	--

Fondazione di monte

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	263.31	173.53	--	--
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	68.65	173.53	--	--
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	31.89	173.53	--	--
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	19.01	173.53	--	--
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	12.99	173.53	--	--
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	9.65	173.53	--	--
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	7.61	173.53	--	--
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	6.26	173.53	--	--
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	5.34	173.53	--	--
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	4.69	173.53	--	--

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	30.3453	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	27.8636	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	12.0192	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.27	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.94	[°]		

Incremento sismico della spinta	8.8049	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.27	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54.38	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	113.1000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.50	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	4.5000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	3.7500	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]	Y = -1.50	[m]
Inerzia del muro	3.9879	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.9940	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10.9342	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	5.4671	[kN]		
Inerzia del singolo contrafforte	0.4350	[kN]		
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.3625	[kN]		
Inerzia verticale del singolo contrafforte	0.2175	[kN]		
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.1813	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	51.7697	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	186.7990	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-21.0972	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	186.7990	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	51.7697	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.15	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]		
Risultante in fondazione	193.8400	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.49	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	27.8687	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	2307.1053	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.09212	[MPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.04625	[MPa]		

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.55$	$i_q = 0.56$	$i_\gamma = 0.41$
Fattori profondità	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 37.10$	$N'_q = 26.18$	$N'_\gamma = 27.83$
----------------	----------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.98
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.35

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°14

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.0853	3.4049
3	0.10	0.3398	6.7673
4	0.15	0.7613	10.0872
5	0.20	1.3478	13.3646
6	0.25	2.0971	16.5996
7	0.30	3.0070	19.7920
8	0.35	4.0756	22.9420
9	0.40	5.3005	26.0496
10	0.45	6.6798	29.1146
11	0.50	8.2113	32.1372

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°14

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.5085	-4.7184
3	0.42	-1.9293	-8.6874
4	0.63	-4.1030	-11.7873
5	0.84	-6.7627	-13.4178
6	1.05	-9.6860	-14.2990
7	1.26	-12.7158	-14.4310
8	1.47	-15.6946	-13.8136
9	1.68	-18.4651	-12.4470
10	1.89	-20.8699	-10.3311
11	2.10	-22.7517	-7.4659

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n°14

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	1156.04	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	290.06	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	129.45	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	73.12	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	47.00	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	32.77	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	24.18	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	18.59	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	14.75	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	12.00	173.53	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	339.66	173.53	--	--
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	89.53	173.53	--	--
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	42.10	173.53	--	--
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	25.54	173.53	--	--
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	17.83	173.53	--	--
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	13.58	173.53	--	--
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	11.01	173.53	--	--
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	9.35	173.53	--	--
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	8.28	173.53	--	--
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	7.59	173.53	--	--

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	38.0338	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	35.9533	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	12.4070	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.27	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		
Incremento sismico della spinta	10.1016	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.27	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.56	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	113.1000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.50	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	4.5000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	3.7500	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]	Y = -1.50	[m]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Inerzia del muro	3.9879	[kN]
Inerzia verticale del muro	1.9940	[kN]
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10.9342	[kN]
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	5.4671	[kN]
Inerzia del singolo contrafforte	0.4350	[kN]
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.3625	[kN]
Inerzia verticale del singolo contrafforte	0.2175	[kN]
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.1813	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	61.3235	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	186.9946	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-16.5943	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	186.9946	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	61.3235	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.21	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]
Risultante in fondazione	196.7931	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18.16	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	39.3862	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	847.4445	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.10167	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.03684	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.46$	$i_q = 0.49$	$i_\gamma = 0.33$
Fattori profondità	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.12$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 37.10 \qquad N'_q = 26.18 \qquad N'_\gamma = 27.83$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.01
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.53

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°15

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.0971	3.8737
3	0.10	0.3864	7.6873
4	0.15	0.8648	11.4409
5	0.20	1.5295	15.1345
6	0.25	2.3773	18.7681
7	0.30	3.4053	22.3416
8	0.35	4.6104	25.8551
9	0.40	5.9898	29.3086
10	0.45	7.5403	32.7020

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

11	0.50	9.2590	36.0354
----	------	--------	---------

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n° 15

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.7051	-6.5390
3	0.42	-2.6723	-12.0191
4	0.63	-5.6772	-16.3202
5	0.84	-9.3878	-18.8423
6	1.05	-13.5169	-20.3056
7	1.26	-17.8420	-20.7098
8	1.47	-22.1409	-20.0552
9	1.68	-26.1911	-18.3416
10	1.89	-29.7702	-15.5690
11	2.10	-32.6559	-11.7375

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n° 15

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]
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]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	1015.62	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	255.08	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	113.96	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	64.44	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	41.46	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	28.94	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	21.38	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	16.45	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	13.07	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	10.64	173.53	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	244.96	173.53	--	--
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	64.64	173.53	--	--

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	30.43	173.53	--	--
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	18.40	173.53	--	--
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	12.78	173.53	--	--
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	9.68	173.53	--	--
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	7.80	173.53	--	--
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	6.59	173.53	--	--
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	5.80	173.53	--	--
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	5.29	173.53	--	--

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	38.0338	[kN]								
Componente orizzontale della spinta statica	35.9533	[kN]								
Componente verticale della spinta statica	12.4070	[kN]								
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]						Y = -2.27	[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]								
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]								
Incremento sismico della spinta	6.5212	[kN]								
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]						Y = -2.27	[m]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.00	[°]								
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	113.1000	[kN]								
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]						Y = -1.50	[m]	
Numero contrafforti	8									
Peso del singolo contrafforte	4.5000	[kN]								
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	3.7500	[kN]								
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]						Y = -1.50	[m]	
Inerzia del muro	3.9879	[kN]								
Inerzia verticale del muro	-1.9940	[kN]								
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10.9342	[kN]								
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-5.4671	[kN]								
Inerzia del singolo contrafforte	0.4350	[kN]								
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.3625	[kN]								
Inerzia verticale del singolo contrafforte	-0.2175	[kN]								
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	-0.1813	[kN]								

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	57.9390	[kN]								
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	170.5419	[kN]								
Resistenza passiva a valle del muro	-16.5943	[kN]								
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	170.5419	[kN]								
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	57.9390	[kN]								
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.23	[m]								
Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]								
Risultante in fondazione	180.1152	[kN]								
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18.76	[°]								
Momento rispetto al baricentro della fondazione	39.2719	[kNm]								
Carico ultimo della fondazione	800.2294	[kN]								

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]								
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.09549	[MPa]								
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.03084	[MPa]								

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.45$	$i_q = 0.48$	$i_\gamma = 0.32$
Fattori profondità	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.12$	$d_\gamma = 1.00$

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 37.10$	$N'_q = 26.18$	$N'_\gamma = 27.83$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.97
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.69

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n° 16

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.0894	3.5644
3	0.10	0.3554	7.0689
4	0.15	0.7953	10.5136
5	0.20	1.4058	13.8984
6	0.25	2.1841	17.2234
7	0.30	3.1271	20.4885
8	0.35	4.2319	23.6937
9	0.40	5.4955	26.8391
10	0.45	6.9149	29.9246
11	0.50	8.4870	32.9503

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n° 16

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.8375	-7.8004
3	0.42	-3.2023	-14.5450
4	0.63	-6.8707	-20.1137
5	0.84	-11.5113	-23.9065
6	1.05	-16.8375	-26.6435
7	1.26	-22.6277	-28.3245
8	1.47	-28.6599	-28.9498
9	1.68	-34.7126	-28.5191
10	1.89	-40.5640	-27.0326
11	2.10	-45.9924	-24.4902

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n° 16

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]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
 VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
 VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	1103.51	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	277.27	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	123.93	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	70.11	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	45.12	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	31.52	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	23.29	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	17.93	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	14.25	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.00	98.55	11.61	173.53	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	206.24	173.53	--	--
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	53.94	173.53	--	--
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	25.14	173.53	--	--
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	15.01	173.53	--	--
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	10.26	173.53	--	--
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	7.63	173.53	--	--
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	6.03	173.53	--	--
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	4.98	173.53	--	--
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	4.26	173.53	--	--
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	0.00	-172.73	3.76	173.53	--	--

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	38.0338	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	35.9533	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	12.4070	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.27	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		
Incremento sismico della spinta	6.5212	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.27	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.00	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	113.1000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.50	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	4.5000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	3.7500	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]	Y = -1.50	[m]
Inerzia del muro	3.9879	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.9940	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10.9342	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-5.4671	[kN]		
Inerzia del singolo contrafforte	0.4350	[kN]		

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.3625	[kN]
Inerzia verticale del singolo contrafforte	-0.2175	[kN]
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	-0.1813	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	57.9390	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	170.5419	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-16.5943	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	88.7854	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	279.7450	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	170.5419	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	57.9390	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.23	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]
Risultante in fondazione	180.1152	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18.76	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	39.2719	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	3.15
--	------

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	38.0338	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	35.9533	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	12.4070	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.27	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		
Incremento sismico della spinta	10.1016	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.27	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.56	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	113.1000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.50	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	4.5000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	3.7500	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.15	[m]	Y = -1.50	[m]
Inerzia del muro	3.9879	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.9940	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10.9342	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	5.4671	[kN]		
Inerzia del singolo contrafforte	0.4350	[kN]		
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.3625	[kN]		
Inerzia verticale del singolo contrafforte	0.2175	[kN]		
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.1813	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	61.3235	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	186.9946	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-16.5943	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	81.4005	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	294.4570	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	186.9946	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	61.3235	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.21	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.70	[m]
Risultante in fondazione	196.7931	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18.16	[°]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Momento rispetto al baricentro della fondazione 39.3862 [kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 3.62

Stabilità globale muro + terrenoCombinazione n° 19

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.31 Y[m]= 2.79

Raggio del cerchio R[m]= 6.74

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.62

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.83

Larghezza della striscia dx[m]= 0.42

Coefficiente di sicurezza C= 1.84

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	462.74	61.26	405.74	0.87	29.26	0.000	0.000
2	984.49	55.07	807.10	0.73	29.26	0.000	0.000
3	1399.89	49.24	1060.33	0.64	29.26	0.000	0.000
4	1740.83	44.04	1210.21	0.58	29.26	0.000	0.000
5	2026.90	39.27	1283.05	0.54	29.26	0.000	0.000
6	2269.40	34.81	1295.54	0.51	29.26	0.000	0.000
7	2475.56	30.58	1259.46	0.49	29.26	0.000	0.000
8	2650.29	26.53	1183.78	0.47	29.26	0.000	0.000
9	2807.75	22.62	1079.78	0.45	29.29	0.000	0.000
10	3069.12	18.81	989.75	0.44	29.71	0.000	0.000
11	3060.94	15.09	797.10	0.43	29.71	0.000	0.000
12	3076.36	11.44	610.16	0.43	29.71	0.000	0.000
13	3132.18	7.83	426.82	0.42	29.71	0.000	0.000
14	3208.23	4.26	238.05	0.42	29.71	0.000	0.000
15	1863.98	0.70	22.61	0.42	29.71	0.000	0.000
16	1242.97	-2.86	-62.07	0.42	29.71	0.000	0.000
17	1159.28	-6.43	-129.84	0.42	29.71	0.000	0.000
18	1111.59	-10.02	-193.50	0.42	29.71	0.000	0.000
19	1042.44	-13.66	-246.17	0.43	29.71	0.000	0.000
20	950.94	-17.35	-283.59	0.44	29.71	0.000	0.000
21	836.39	-21.12	-301.35	0.45	29.46	0.000	0.000
22	699.47	-24.99	-295.44	0.46	29.26	0.000	0.000
23	536.01	-28.98	-259.69	0.48	29.26	0.000	0.000
24	342.63	-33.13	-187.28	0.50	29.26	0.000	0.000
25	115.05	-37.50	-70.03	0.53	29.26	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 414.4888$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 104.3495$ [kN]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 234.5916 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.20$$

Stabilità globale muro + terrenoCombinazione n°20

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario) ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.31 Y[m]= 2.79

Raggio del cerchio R[m]= 6.74

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.62

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.83

Larghezza della striscia dx[m]= 0.42

Coefficiente di sicurezza C= 1.80

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	W sin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	462.74	61.26	405.74	0.87	29.26	0.000	0.000
2	984.49	55.07	807.10	0.73	29.26	0.000	0.000
3	1399.89	49.24	1060.33	0.64	29.26	0.000	0.000
4	1740.83	44.04	1210.21	0.58	29.26	0.000	0.000
5	2026.90	39.27	1283.05	0.54	29.26	0.000	0.000
6	2269.40	34.81	1295.54	0.51	29.26	0.000	0.000
7	2475.56	30.58	1259.46	0.49	29.26	0.000	0.000
8	2650.29	26.53	1183.78	0.47	29.26	0.000	0.000
9	2807.75	22.62	1079.78	0.45	29.29	0.000	0.000
10	3069.12	18.81	989.75	0.44	29.71	0.000	0.000
11	3060.94	15.09	797.10	0.43	29.71	0.000	0.000
12	3076.36	11.44	610.16	0.43	29.71	0.000	0.000
13	3132.18	7.83	426.82	0.42	29.71	0.000	0.000
14	3208.23	4.26	238.05	0.42	29.71	0.000	0.000
15	1863.98	0.70	22.61	0.42	29.71	0.000	0.000
16	1242.97	-2.86	-62.07	0.42	29.71	0.000	0.000
17	1159.28	-6.43	-129.84	0.42	29.71	0.000	0.000
18	1111.59	-10.02	-193.50	0.42	29.71	0.000	0.000
19	1042.44	-13.66	-246.17	0.43	29.71	0.000	0.000
20	950.94	-17.35	-283.59	0.44	29.71	0.000	0.000
21	836.39	-21.12	-301.35	0.45	29.46	0.000	0.000
22	699.47	-24.99	-295.44	0.46	29.26	0.000	0.000
23	536.01	-28.98	-259.69	0.48	29.26	0.000	0.000
24	342.63	-33.13	-187.28	0.50	29.26	0.000	0.000
25	115.05	-37.50	-70.03	0.53	29.26	0.000	0.000

$$\Sigma W_i = 414.4888 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 104.3495 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 234.5916 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.20$$

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n°21

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.0504	2.0150
3	0.10	0.2015	4.0321
4	0.15	0.4536	6.0514
5	0.20	0.8067	8.0730
6	0.25	1.2609	10.0967
7	0.30	1.8164	12.1226
8	0.35	2.4732	14.1508
9	0.40	3.2315	16.1811
10	0.45	4.0914	18.2136
11	0.50	5.0529	20.2483

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n°21

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.0951	-0.9122
3	0.42	-0.3859	-1.8632
4	0.63	-0.8786	-2.7329
5	0.84	-1.4716	-2.9213
6	1.05	-2.1082	-3.1485
7	1.26	-2.7967	-3.4144
8	1.47	-3.5450	-3.7190
9	1.68	-4.3613	-4.0623
10	1.89	-5.2539	-4.4444
11	2.10	-6.2307	-4.8652

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n°21

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]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.003	0.005	0.206	0.000

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.011	0.010	0.823	-0.073
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.024	0.015	1.853	-0.164
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.042	0.021	3.296	-0.293
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.066	0.026	5.152	-0.457
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.095	0.031	7.421	-0.659
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.130	0.036	10.104	-0.897
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.169	0.041	13.202	-1.172
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.214	0.047	16.715	-1.484
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.265	0.052	20.644	-1.832

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.004	-0.002	-0.037	0.222
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.017	-0.005	-0.148	0.900
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.038	-0.007	-0.337	2.050
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.063	-0.007	-0.565	3.434
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	0.090	-0.008	-0.810	4.920
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	0.120	-0.009	-1.074	6.526
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	0.152	-0.010	-1.361	8.273
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	0.187	-0.010	-1.675	10.178
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	0.225	-0.011	-2.018	12.261
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	0.267	-0.012	-2.393	14.540

Verifiche a fessurazioneCombinazione n°21

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 [cm]
w	Apertura media della fessura espressa in [cm]

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-0.60	0.00	5.65	-55.61	0.00	0.0000	0.000	0.0000
2	-0.55	0.00	5.65	57.47	0.05	0.0000	0.000	0.0000
3	-0.50	10.05	5.65	58.31	0.20	0.0000	0.000	0.0000
4	-0.45	10.05	5.65	58.31	0.45	0.0000	0.000	0.0000
5	-0.40	10.05	5.65	58.31	0.81	0.0000	0.000	0.0000
6	-0.35	10.05	5.65	58.31	1.26	0.0000	0.000	0.0000
7	-0.30	10.05	5.65	58.31	1.82	0.0000	0.000	0.0000
8	-0.25	10.05	5.65	58.31	2.47	0.0000	0.000	0.0000
9	-0.20	10.05	5.65	58.31	3.23	0.0000	0.000	0.0000
10	-0.15	10.05	5.65	58.31	4.09	0.0000	0.000	0.0000
11	-0.10	10.05	5.65	58.31	5.05	0.0000	0.000	0.0000
12	0.00	10.05	5.65	-59.76	-6.23	0.0000	0.000	0.0000
13	0.21	10.05	5.65	-59.76	-5.25	0.0000	0.000	0.0000
14	0.42	10.05	5.65	-59.76	-4.36	0.0000	0.000	0.0000
15	0.63	10.05	5.65	-59.76	-3.54	0.0000	0.000	0.0000
16	0.84	10.05	5.65	-59.76	-2.80	0.0000	0.000	0.0000
17	1.05	10.05	5.65	-59.76	-2.11	0.0000	0.000	0.0000
18	1.26	10.05	5.65	-59.76	-1.47	0.0000	0.000	0.0000
19	1.47	10.05	5.65	-59.76	-0.88	0.0000	0.000	0.0000
20	1.68	10.05	5.65	-59.76	-0.39	0.0000	0.000	0.0000

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

21	1.89	10.05	5.65	-59.76	-0.10	0.0000	0.000	0.0000
22	2.10	0.00	5.65	-55.61	0.00	0.0000	0.000	0.0000

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n° 22

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.1328	5.2949
3	0.10	0.5277	10.4847
4	0.15	1.1795	15.5693
5	0.20	2.0829	20.5488
6	0.25	3.2326	25.4231
7	0.30	4.6235	30.1923
8	0.35	6.2501	34.8563
9	0.40	8.1073	39.4152
10	0.45	10.1899	43.8690
11	0.50	12.4925	48.2176

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n° 22

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-1.6672	-15.5693
3	0.42	-6.4093	-29.2839
4	0.63	-13.8236	-40.2723
5	0.84	-22.7232	-44.1769
6	1.05	-32.2480	-46.2268
7	1.26	-42.0086	-46.4219
8	1.47	-51.6154	-44.7623
9	1.68	-60.6790	-41.2480
10	1.89	-68.8098	-35.8790
11	2.10	-75.6183	-28.6552

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n° 22

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]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
-----	---	------	-----------------	-----------------	----------------	----------------	-----------------	-----------------

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.008	0.014	0.542	0.000
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.028	0.027	2.156	-0.191
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.062	0.040	4.819	-0.428
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.109	0.053	8.510	-0.755
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.169	0.065	13.207	-1.172
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.242	0.077	18.889	-1.677
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.328	0.089	25.535	-2.266
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.425	0.101	33.122	-2.940
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.534	0.112	41.631	-3.695
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.655	0.123	51.038	-4.530

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.071	-0.040	-0.640	3.891
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.275	-0.075	-2.461	14.957
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.592	-0.103	-5.309	32.260
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.974	-0.113	-8.726	53.028
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	1.382	-0.118	-12.384	75.256
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	1.800	-0.119	-16.132	98.034
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	2.212	-0.114	-19.822	120.453
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	2.601	-0.105	-23.302	141.605
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	2.949	-0.092	-26.425	160.579
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	3.241	-0.073	-29.040	176.468

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 [cm]
w	Apertura media della fessura espressa in [cm]

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0.60	0.00	5.65	-55.61	0.00	0.0000	0.000	0.0000
2	-0.55	0.00	5.65	57.47	0.13	0.0000	0.000	0.0000
3	-0.50	10.05	5.65	58.31	0.53	0.0000	0.000	0.0000
4	-0.45	10.05	5.65	58.31	1.18	0.0000	0.000	0.0000
5	-0.40	10.05	5.65	58.31	2.08	0.0000	0.000	0.0000
6	-0.35	10.05	5.65	58.31	3.23	0.0000	0.000	0.0000
7	-0.30	10.05	5.65	58.31	4.62	0.0000	0.000	0.0000
8	-0.25	10.05	5.65	58.31	6.25	0.0000	0.000	0.0000
9	-0.20	10.05	5.65	58.31	8.11	0.0000	0.000	0.0000
10	-0.15	10.05	5.65	58.31	10.19	0.0000	0.000	0.0000
11	-0.10	10.05	5.65	58.31	12.49	0.0000	0.000	0.0000
12	0.00	10.05	5.65	-59.76	-75.62	0.0601	18.558	0.0190
13	0.21	10.05	5.65	-59.76	-68.81	0.0499	18.558	0.0157
14	0.42	10.05	5.65	-59.76	-60.68	0.0413	18.558	0.0130
15	0.63	10.05	5.65	-59.76	-51.62	0.0000	0.000	0.0000
16	0.84	10.05	5.65	-59.76	-42.01	0.0000	0.000	0.0000
17	1.05	10.05	5.65	-59.76	-32.25	0.0000	0.000	0.0000
18	1.26	10.05	5.65	-59.76	-22.72	0.0000	0.000	0.0000

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

19	1.47	10.05	5.65	-59.76	-13.82	0.0000	0.000	0.0000
20	1.68	10.05	5.65	-59.76	-6.41	0.0000	0.000	0.0000
21	1.89	10.05	5.65	-59.76	-1.67	0.0000	0.000	0.0000
22	2.10	0.00	5.65	-55.61	0.00	0.0000	0.000	0.0000

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°23

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.0537	2.1482
3	0.10	0.2148	4.2936
4	0.15	0.4830	6.4362
5	0.20	0.8584	8.5760
6	0.25	1.3406	10.7129
7	0.30	1.9296	12.8469
8	0.35	2.6252	14.9782
9	0.40	3.4274	17.1066
10	0.45	4.3358	19.2321
11	0.50	5.3505	21.3549

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°23

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.1519	-1.4382
3	0.42	-0.6006	-2.8265
4	0.63	-1.3337	-4.0448
5	0.84	-2.2311	-4.4930
6	1.05	-3.2173	-4.8913
7	1.26	-4.2819	-5.2395
8	1.47	-5.4144	-5.5378
9	1.68	-6.6043	-5.7861
10	1.89	-7.8411	-5.9844
11	2.10	-9.1142	-6.1326

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n°23

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]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.003	0.005	0.219	0.000
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.011	0.011	0.877	-0.078
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.025	0.016	1.973	-0.175
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.045	0.022	3.507	-0.311
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.070	0.027	5.477	-0.486
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.101	0.033	7.883	-0.700
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.138	0.038	10.725	-0.952
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.180	0.044	14.002	-1.243
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.227	0.049	17.714	-1.572
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.280	0.055	21.860	-1.940

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.007	-0.004	-0.058	0.354
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.026	-0.007	-0.231	1.402
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.057	-0.010	-0.512	3.112
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	0.096	-0.011	-0.857	5.207
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	0.138	-0.013	-1.236	7.508
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	0.184	-0.013	-1.644	9.993
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	0.232	-0.014	-2.079	12.635
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	0.283	-0.015	-2.536	15.412
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	0.336	-0.015	-3.011	18.298
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	0.391	-0.016	-3.500	21.270

Verifiche a fessurazioneCombinazione 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 [cm]

w Apertura media della fessura espressa in [cm]

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-0.60	0.00	5.65	-55.61	0.00	0.0000	0.000	0.0000
2	-0.55	0.00	5.65	57.47	0.05	0.0000	0.000	0.0000
3	-0.50	10.05	5.65	58.31	0.21	0.0000	0.000	0.0000
4	-0.45	10.05	5.65	58.31	0.48	0.0000	0.000	0.0000
5	-0.40	10.05	5.65	58.31	0.86	0.0000	0.000	0.0000
6	-0.35	10.05	5.65	58.31	1.34	0.0000	0.000	0.0000
7	-0.30	10.05	5.65	58.31	1.93	0.0000	0.000	0.0000
8	-0.25	10.05	5.65	58.31	2.63	0.0000	0.000	0.0000
9	-0.20	10.05	5.65	58.31	3.43	0.0000	0.000	0.0000
10	-0.15	10.05	5.65	58.31	4.34	0.0000	0.000	0.0000
11	-0.10	10.05	5.65	58.31	5.35	0.0000	0.000	0.0000
12	0.00	10.05	5.65	-59.76	-9.11	0.0000	0.000	0.0000
13	0.21	10.05	5.65	-59.76	-7.84	0.0000	0.000	0.0000
14	0.42	10.05	5.65	-59.76	-6.60	0.0000	0.000	0.0000
15	0.63	10.05	5.65	-59.76	-5.41	0.0000	0.000	0.0000
16	0.84	10.05	5.65	-59.76	-4.28	0.0000	0.000	0.0000
17	1.05	10.05	5.65	-59.76	-3.22	0.0000	0.000	0.0000

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

18	1.26	10.05	5.65	-59.76	-2.23	0.0000	0.000	0.0000
19	1.47	10.05	5.65	-59.76	-1.33	0.0000	0.000	0.0000
20	1.68	10.05	5.65	-59.76	-0.60	0.0000	0.000	0.0000
21	1.89	10.05	5.65	-59.76	-0.15	0.0000	0.000	0.0000
22	2.10	0.00	5.65	-55.61	0.00	0.0000	0.000	0.0000

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°24

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.1708	6.8072
3	0.10	0.6781	13.4573
4	0.15	1.5139	19.9502
5	0.20	2.6705	26.2860
6	0.25	4.1399	32.4647
7	0.30	5.9144	38.4863
8	0.35	7.9859	44.3507
9	0.40	10.3468	50.0581
10	0.45	12.9891	55.6083
11	0.50	15.9050	61.0013

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°24

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-2.2863	-21.6342
3	0.42	-8.9172	-41.0552
4	0.63	-19.3186	-56.5826
5	0.84	-31.8820	-62.6063
6	1.05	-45.4193	-65.8584
7	1.26	-59.3485	-66.3388
8	1.47	-73.0875	-64.0475
9	1.68	-86.0544	-58.9845
10	1.89	-97.6670	-51.1499
11	2.10	-107.3433	-40.5436

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n°24

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]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.010	0.017	0.697	0.000
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.036	0.034	2.770	-0.246
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.079	0.051	6.185	-0.549
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.140	0.067	10.910	-0.968
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.217	0.083	16.914	-1.501
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.310	0.098	24.163	-2.145
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.419	0.113	32.626	-2.896
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.542	0.128	42.272	-3.752
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.681	0.142	53.067	-4.710
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.834	0.156	64.980	-5.768

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.098	-0.055	-0.878	5.335
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.382	-0.105	-3.424	20.810
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.828	-0.145	-7.419	45.083
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	1.366	-0.160	-12.244	74.402
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	1.947	-0.168	-17.442	105.994
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	2.544	-0.170	-22.791	138.500
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	3.132	-0.164	-28.068	170.562
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	3.688	-0.151	-33.047	200.822
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	4.186	-0.131	-37.507	227.922
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	4.600	-0.104	-41.223	250.504

Verifiche a fessurazioneCombinazione 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 [cm]
w	Apertura media della fessura espressa in [cm]

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0.60	0.00	5.65	-55.61	0.00	0.0000	0.000	0.0000
2	-0.55	0.00	5.65	57.47	0.17	0.0000	0.000	0.0000
3	-0.50	10.05	5.65	58.31	0.68	0.0000	0.000	0.0000
4	-0.45	10.05	5.65	58.31	1.51	0.0000	0.000	0.0000
5	-0.40	10.05	5.65	58.31	2.67	0.0000	0.000	0.0000
6	-0.35	10.05	5.65	58.31	4.14	0.0000	0.000	0.0000
7	-0.30	10.05	5.65	58.31	5.91	0.0000	0.000	0.0000
8	-0.25	10.05	5.65	58.31	7.99	0.0000	0.000	0.0000
9	-0.20	10.05	5.65	58.31	10.35	0.0000	0.000	0.0000
10	-0.15	10.05	5.65	58.31	12.99	0.0000	0.000	0.0000
11	-0.10	10.05	5.65	58.31	15.91	0.0000	0.000	0.0000
12	0.00	10.05	5.65	-59.76	-107.34	0.1036	18.558	0.0327
13	0.21	10.05	5.65	-59.76	-97.67	0.0909	18.558	0.0287
14	0.42	10.05	5.65	-59.76	-86.05	0.0750	18.558	0.0237
15	0.63	10.05	5.65	-59.76	-73.09	0.0564	18.558	0.0178
16	0.84	10.05	5.65	-59.76	-59.35	0.0000	0.000	0.0000

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

17	1.05	10.05	5.65	-59.76	-45.42	0.0000	0.000	0.0000
18	1.26	10.05	5.65	-59.76	-31.88	0.0000	0.000	0.0000
19	1.47	10.05	5.65	-59.76	-19.32	0.0000	0.000	0.0000
20	1.68	10.05	5.65	-59.76	-8.92	0.0000	0.000	0.0000
21	1.89	10.05	5.65	-59.76	-2.29	0.0000	0.000	0.0000
22	2.10	0.00	5.65	-55.61	0.00	0.0000	0.000	0.0000

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n° 25

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.1496	5.9613
3	0.10	0.5940	11.7924
4	0.15	1.3266	17.4931
5	0.20	2.3411	23.0636
6	0.25	3.6308	28.5038
7	0.30	5.1893	33.8137
8	0.35	7.0100	38.9933
9	0.40	9.0865	44.0426
10	0.45	11.4121	48.9616
11	0.50	13.9805	53.7503

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n° 25

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-1.9512	-18.1994
3	0.42	-7.4828	-34.1004
4	0.63	-16.0994	-46.8315
5	0.84	-26.5206	-52.0353
6	1.05	-37.7933	-54.9408
7	1.26	-49.4348	-55.5479
8	1.47	-60.9625	-53.8566
9	1.68	-71.8937	-49.8670
10	1.89	-81.7458	-43.5790
11	2.10	-90.0360	-34.9926

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n° 25

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]

Fondazione di valle

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.009	0.015	0.611	0.000
3	0.10	100, 50	10.05	5.65	0.031	0.030	2.427	-0.215
4	0.15	100, 50	10.05	5.65	0.070	0.045	5.420	-0.481
5	0.20	100, 50	10.05	5.65	0.123	0.059	9.565	-0.849
6	0.25	100, 50	10.05	5.65	0.190	0.073	14.834	-1.317
7	0.30	100, 50	10.05	5.65	0.272	0.086	21.201	-1.882
8	0.35	100, 50	10.05	5.65	0.367	0.100	28.639	-2.542
9	0.40	100, 50	10.05	5.65	0.476	0.113	37.123	-3.295
10	0.45	100, 50	10.05	5.65	0.598	0.125	46.624	-4.138
11	0.50	100, 50	10.05	5.65	0.733	0.137	57.117	-5.070

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.21	100, 50	10.05	5.65	0.084	-0.047	-0.749	4.553
3	0.42	100, 50	10.05	5.65	0.321	-0.087	-2.874	17.462
4	0.63	100, 50	10.05	5.65	0.690	-0.120	-6.183	37.571
5	0.84	100, 50	10.05	5.65	1.137	-0.133	-10.185	61.890
6	1.05	100, 50	10.05	5.65	1.620	-0.141	-14.514	88.197
7	1.26	100, 50	10.05	5.65	2.119	-0.142	-18.984	115.365
8	1.47	100, 50	10.05	5.65	2.613	-0.138	-23.411	142.266
9	1.68	100, 50	10.05	5.65	3.081	-0.128	-27.609	167.776
10	1.89	100, 50	10.05	5.65	3.503	-0.111	-31.393	190.768
11	2.10	100, 50	10.05	5.65	3.859	-0.089	-34.576	210.114

Verifiche a fessurazioneCombinazione n° 25

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 [cm]

w Apertura media della fessura espressa in [cm]

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0.60	0.00	5.65	-55.61	0.00	0.0000	0.000	0.0000
2	-0.55	0.00	5.65	57.47	0.15	0.0000	0.000	0.0000
3	-0.50	10.05	5.65	58.31	0.59	0.0000	0.000	0.0000
4	-0.45	10.05	5.65	58.31	1.33	0.0000	0.000	0.0000
5	-0.40	10.05	5.65	58.31	2.34	0.0000	0.000	0.0000
6	-0.35	10.05	5.65	58.31	3.63	0.0000	0.000	0.0000
7	-0.30	10.05	5.65	58.31	5.19	0.0000	0.000	0.0000
8	-0.25	10.05	5.65	58.31	7.01	0.0000	0.000	0.0000
9	-0.20	10.05	5.65	58.31	9.09	0.0000	0.000	0.0000
10	-0.15	10.05	5.65	58.31	11.41	0.0000	0.000	0.0000
11	-0.10	10.05	5.65	58.31	13.98	0.0000	0.000	0.0000
12	0.00	10.05	5.65	-59.76	-90.04	0.0805	18.558	0.0254
13	0.21	10.05	5.65	-59.76	-81.75	0.0690	18.558	0.0218
14	0.42	10.05	5.65	-59.76	-71.89	0.0546	18.558	0.0172
15	0.63	10.05	5.65	-59.76	-60.96	0.0414	18.558	0.0131

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

16	0.84	10.05	5.65	-59.76	-49.43	0.0000	0.000	0.0000
17	1.05	10.05	5.65	-59.76	-37.79	0.0000	0.000	0.0000
18	1.26	10.05	5.65	-59.76	-26.52	0.0000	0.000	0.0000
19	1.47	10.05	5.65	-59.76	-16.10	0.0000	0.000	0.0000
20	1.68	10.05	5.65	-59.76	-7.48	0.0000	0.000	0.0000
21	1.89	10.05	5.65	-59.76	-1.95	0.0000	0.000	0.0000
22	2.10	0.00	5.65	-55.61	0.00	0.0000	0.000	0.0000

2.1.3. Tipo ED3 - Muro tratto ED con altezza fuori terra di 4m

Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 1

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
γ_c	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_r	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	0.90	0.90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.10	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.50	1.50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00	1.00	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00	1.00	1.50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

FONDAZIONE SUPERFICIALE

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica	Coefficienti parziali		
	R1	R2	R3
Capacità portante della fondazione	1.00	1.00	1.40
Scorrimento	1.00	1.00	1.10
Resistenza del terreno a valle	1.00	1.00	1.40
Stabilità globale		1.10	

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

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 [°]

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	4.00 [m]
Spessore contrafforti	0.20 [m]
Larghezza in sommità	0.20 [m]
Larghezza alla base	0.63 [m]
Larghezza elemento	1.20 [m]
Numero contrafforti	8
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	30.00	0.00	0.00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0.00 [°]
PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0	

Muro MU.2B.001.N – 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
AL1	18.50	18.50	38	35.50	0.0000	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	4.50	0.00	0.00	0.00	RILEVATO
2	10.00	0.00	7.34	0.00	AL1

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	$X_i=1.50$	$X_f=10.50$	$Q_i=4.0000$	$Q_f=4.0000$
---	---------	------------	-------------	--------------	--------------

Condizione n°2 (MOBILI)

C	Paramento	$X=-0.05$	$Y=0.00$	$F_x=11.8000$	$F_y=0.0000$	$M=11.8000$
D	Profilo	$X_i=1.50$	$X_f=4.50$	$Q_i=28.6000$	$Q_f=28.6000$	
D	Profilo	$X_i=4.50$	$X_f=7.50$	$Q_i=20.0000$	$Q_f=20.0000$	
D	Profilo	$X_i=7.50$	$X_f=10.50$	$Q_i=20.0000$	$Q_f=20.0000$	

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)

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo γ Coefficiente di partecipazione della condizione Ψ Coefficiente di combinazione della condizioneCombinazione n°1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
PERMANENTI	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n°2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
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	1.30	1.00	1.30
PERMANENTI	SFAV	1.30	1.00	1.30
MOBILI	SFAV	1.50	0.90	1.35
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	0.90	1.17
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	0.90	1.35
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
PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0				

Muro MU.2B.001.N – 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
MOBILI	SFAV	1.30	0.90	1.17
Vento	SFAV	1.30	0.60	0.78

Combinazione 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	1.30	1.00	1.30
PERMANENTI	SFAV	1.30	1.00	1.30
MOBILI	SFAV	1.50	0.68	1.02
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	0.68	0.88
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	0.68	1.02
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	0.68	0.88
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

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

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
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 - 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°22 - 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°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
Vento	SFAV	1.00	0.20	0.20

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Combinazione n°24 - 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°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
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

Circ. Min. 252 (15/10/1996)

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ Calcolo della portanza metodo di VesicCoefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00**Impostazioni avanzate**

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Muro MU.2B.001.N – 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]	--	3.30	--	11.63	--
2	A2-M2 - [1]	--	2.60	--	5.22	--
3	EQU - [1]	--	--	3.58	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1.97
5	A1-M1 - [2]	--	1.94	--	3.19	--
6	A2-M2 - [2]	--	1.49	--	1.33	--
7	EQU - [2]	--	--	1.41	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1.60
9	A1-M1 - [3]	--	2.08	--	3.97	--
10	A2-M2 - [3]	--	1.61	--	1.71	--
11	EQU - [3]	--	--	1.52	--	--
12	STAB - [3]	--	--	--	--	1.67
13	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	2.47	--	7.99	--
14	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	2.53	--	7.75	--
15	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1.69	--	2.62	--
16	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1.66	--	2.68	--
17	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2.38	--	--
18	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2.62	--	--
19	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.61
20	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.58
21	SLEQ - [1]	--	4.19	--	14.48	--
22	SLEF - [1]	--	2.74	--	7.49	--
23	SLEF - [1]	--	4.14	--	14.20	--
24	SLER - [1]	--	2.43	--	5.60	--
25	SLER - [1]	--	2.63	--	6.67	--

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**Combinazioni SLU**

Accelerazione al suolo a_g

2.69 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.14

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)

$k_T=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 9.67$

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 4.83$		
Combinazioni SLE			
Accelerazione al suolo a_g	1.17 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.43$		
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.71$		
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico		
Partecipazione spinta passiva (percento)	50.0		
Lunghezza del muro	9.60	[m]	
Peso muro	50.0000 [kN]		
Baricentro del muro	X=0.50 Y=-3.58		
<u>Superficie di spinta</u>			
Punto inferiore superficie di spinta	X = 2.15	Y = -4.50	
Punto superiore superficie di spinta	X = 2.15	Y = 0.00	
Altezza della superficie di spinta	4.50	[m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00	[°]	

COMBINAZIONE n° 1**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	63.5783	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	58.3786	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	25.1821	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.15	[m]	Y = -2.93	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	153.2000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.07	[m]	Y = -2.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	8.3000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	6.9167	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.23	[m]	Y = -2.35	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	58.3786	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	240.8487	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-21.0972	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	240.8487	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	58.3786	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.12	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.80	[m]
Risultante in fondazione	247.8229	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.62	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	28.9009	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2801.9816	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.10814	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.06390	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.60$	$i_q = 0.61$	$i_\gamma = 0.46$
Fattori profondità	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 33.51$	$N'_q = 23.79$	$N'_\gamma = 24.07$
----------------	----------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.30
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	11.63

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n° 1

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.1012	4.0405
3	0.10	0.4034	8.0415
4	0.15	0.9047	12.0031
5	0.20	1.6030	15.9251
6	0.25	2.4965	19.8077
7	0.30	3.5832	23.6507
8	0.35	4.8609	27.4542
9	0.40	6.3279	31.2183
10	0.45	7.9821	34.9428
11	0.50	9.8215	38.6279

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n° 1

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-1.0694	-9.8260
3	0.43	-4.1728	-18.9217
4	0.65	-9.1534	-27.2871
5	0.86	-15.7393	-33.8302
6	1.07	-23.6480	-39.6170
7	1.29	-32.7223	-44.6736
8	1.50	-42.8053	-48.9998
9	1.72	-53.7399	-52.5958
10	1.93	-65.3691	-55.4615
11	2.15	-77.5359	-57.5968

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n° 1

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
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]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	974.61	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	244.45	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	109.00	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	61.48	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	39.47	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	27.50	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	20.27	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	15.57	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	12.35	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	10.03	173.53	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	203.14	173.53	--	--
3	0.43	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	52.06	173.53	--	--
4	0.65	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	23.73	173.53	--	--
5	0.86	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	13.80	173.53	--	--
6	1.07	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	9.19	173.53	--	--
7	1.29	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	6.64	173.53	--	--
8	1.50	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	5.07	173.53	--	--
9	1.72	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	4.04	173.53	--	--
10	1.93	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	3.32	173.53	--	--
11	2.15	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	2.80	173.53	--	--

COMBINAZIONE n°2

Valore della spinta statica	61.2976	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	57.9444	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	19.9958	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.15	[m]	Y = -2.93	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	152.4200	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.07	[m]	Y = -2.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	8.3000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	6.9167	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.23	[m]	Y = -2.35	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	57.9444	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	234.8825	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-16.5943	[kN]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	234.8825	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	57.9444	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.80	[m]
Risultante in fondazione	241.9243	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.86	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	35.7341	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1225.3892	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.11123	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.05654	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.58$	$i_q = 0.60$	$i_\gamma = 0.46$
Fattori profondità	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 33.51$	$N'_q = 23.79$	$N'_\gamma = 24.07$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.60
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.22

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°2

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.1091	4.3573
3	0.10	0.4349	8.6657
4	0.15	0.9749	12.9254
5	0.20	1.7266	17.1362
6	0.25	2.6877	21.2981
7	0.30	3.8556	25.4112
8	0.35	5.2280	29.4755
9	0.40	6.8024	33.4909
10	0.45	8.5763	37.4576
11	0.50	10.5473	41.3753

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°2

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.7063	-6.4201
3	0.43	-2.6959	-11.9373

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

4	0.65	-5.7747	-16.5515
5	0.86	-9.6602	-19.4227
6	1.07	-14.0617	-21.3710
7	1.29	-18.7850	-22.4164
8	1.50	-23.6360	-22.5588
9	1.72	-28.4206	-21.7982
10	1.93	-32.9445	-20.1346
11	2.15	-37.0137	-17.5682

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n°2

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]
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]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	903.54	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	226.73	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	101.15	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	57.07	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	36.67	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	25.56	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	18.85	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	14.49	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	11.49	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	9.34	173.53	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	307.55	173.53	--	--
3	0.43	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	80.58	173.53	--	--
4	0.65	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	37.62	173.53	--	--
5	0.86	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	22.49	173.53	--	--
6	1.07	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	15.45	173.53	--	--
7	1.29	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	11.56	173.53	--	--
8	1.50	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	9.19	173.53	--	--
9	1.72	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	7.64	173.53	--	--
10	1.93	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	6.59	173.53	--	--
11	2.15	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	5.87	173.53	--	--

COMBINAZIONE n°3

Valore della spinta statica	67.4273	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	63.7389	[kN]
Componente verticale della spinta statica	21.9954	[kN]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Punto d'applicazione della spinta	X = 2.15	[m]	Y = -2.93	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	137.6980	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.07	[m]	Y = -2.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	7.4700	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	6.2250	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.23	[m]	Y = -2.35	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	63.7389	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	215.9134	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-14.9349	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	99.9717	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	357.6810	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	215.9134	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	63.7389	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.21	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2.80	[m]		
Risultante in fondazione	225.1250	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.45	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	44.5696	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 3.58

Stabilità globale muro + terrenoCombinazione n°4

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.38 Y[m]= 1.14

Raggio del cerchio R[m]= 6.18

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.59

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.70

Larghezza della striscia dx[m]= 0.41

Coefficiente di sicurezza C= 1.97

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	667.93	72.74	637.85	1.39	29.26	0.000	0.000
2	1465.24	62.40	1298.51	0.89	29.26	0.000	0.000
3	1984.00	54.95	1624.29	0.72	29.26	0.000	0.000
4	2382.62	48.74	1790.97	0.62	29.26	0.000	0.000
5	2705.74	43.22	1852.99	0.56	29.26	0.000	0.000

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

6	2973.94	38.18	1838.12	0.52	29.26	0.000	0.000
7	3198.79	33.46	1763.70	0.49	29.26	0.000	0.000
8	3387.58	28.99	1641.88	0.47	29.26	0.000	0.000
9	3600.33	24.71	1504.97	0.45	29.42	0.000	0.000
10	3824.53	20.57	1343.75	0.44	29.71	0.000	0.000
11	3798.29	16.54	1081.38	0.43	29.71	0.000	0.000
12	3846.66	12.60	838.80	0.42	29.71	0.000	0.000
13	3906.65	8.71	591.54	0.42	29.71	0.000	0.000
14	4118.17	4.86	349.15	0.41	29.71	0.000	0.000
15	2195.24	1.04	39.84	0.41	29.71	0.000	0.000
16	1304.45	-2.78	-63.25	0.41	29.71	0.000	0.000
17	1216.39	-6.61	-140.04	0.41	29.71	0.000	0.000
18	1168.36	-10.47	-212.36	0.42	29.71	0.000	0.000
19	1097.89	-14.38	-272.72	0.42	29.71	0.000	0.000
20	1003.92	-18.36	-316.29	0.43	29.71	0.000	0.000
21	884.97	-22.44	-337.80	0.45	29.67	0.000	0.000
22	741.39	-26.64	-332.41	0.46	29.26	0.000	0.000
23	570.08	-31.00	-293.62	0.48	29.26	0.000	0.000
24	365.59	-35.57	-212.68	0.51	29.26	0.000	0.000
25	122.10	-40.43	-79.18	0.54	29.26	0.000	0.000

 $\Sigma W_i = 515.1598$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 156.2950$ [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 291.6085$ [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.61$ COMBINAZIONE n°5**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	104.7982	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	96.2274	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	41.5084	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.15	[m]	Y = -2.64	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	61.07	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	178.2965	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.07	[m]	Y = -2.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	8.3000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	6.9167	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.23	[m]	Y = -2.35	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	18.63	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	114.8574	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	282.2716	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-21.0972	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	282.2716	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	114.8574	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.67	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.18	[m]
Risultante in fondazione	304.7449	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22.14	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	190.4739	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	901.0373	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.18	[m]
-------------------------------	------	-----

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Tensione terreno allo spigolo di valle	0.25948	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.00000	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.38$	$i_q = 0.40$	$i_\gamma = 0.23$
Fattori profondità	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 33.51$	$N'_q = 23.79$	$N'_\gamma = 24.07$
----------------	----------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.94
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.19

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°5

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.2882	11.4787
3	0.10	1.1429	22.6591
4	0.15	2.5492	33.5414
5	0.20	4.4921	44.1256
6	0.25	6.9567	54.4115
7	0.30	9.9283	64.3993
8	0.35	13.3917	74.0890
9	0.40	17.3322	83.4804
10	0.45	21.7348	92.5737
11	0.50	26.5846	101.3688

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°5

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-3.4648	-32.2306
3	0.43	-13.8592	-64.4613
4	0.65	-31.1830	-96.6666
5	0.86	-54.2106	-116.4115
6	1.07	-80.8443	-130.4241
7	1.29	-109.8979	-138.9236
8	1.50	-140.1863	-141.9099
9	1.72	-170.5240	-139.3829
10	1.93	-199.7258	-131.3428
11	2.15	-226.6063	-117.7895

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di CalcoloCombinazione n°5

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]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	342.14	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	86.28	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	38.68	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	21.94	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	14.17	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	9.93	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	7.36	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	5.69	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	4.53	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	3.71	173.53	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	62.70	173.53	--	--
3	0.43	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	15.67	173.53	--	--
4	0.65	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	6.97	173.53	--	--
5	0.86	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	4.01	173.53	--	--
6	1.07	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	2.69	173.53	--	--
7	1.29	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	1.98	173.53	--	--
8	1.50	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	1.55	173.53	--	--
9	1.72	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	1.27	173.53	--	--
10	1.93	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	1.09	173.53	--	--
11	2.15	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	0.96	173.53	--	--

COMBINAZIONE n°6

Valore della spinta statica	104.6323	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	98.9087	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	34.1320	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.15	[m]	Y = -2.60	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.19	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	174.1703	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.07	[m]	Y = -2.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	8.3000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	6.9167	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.23	[m]	Y = -2.35	[m]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di CalcoloRisultanti carichi esterni

Componente dir. X 16.15 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 115.0547 [kN]
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 270.7690 [kN]
 Resistenza passiva a valle del muro -16.5943 [kN]
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 270.7690 [kN]
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 115.0547 [kN]
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.73 [m]
 Lunghezza fondazione reagente 2.02 [m]
 Risultante in fondazione 294.1996 [kN]
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 23.02 [°]
 Momento rispetto al baricentro della fondazione 196.9225 [kNm]
 Carico ultimo della fondazione 359.2473 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 2.02 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 0.26833 [MPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 0.00000 [MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.34$	$i_q = 0.37$	$i_\gamma = 0.22$
Fattori profondità	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 33.51$	$N'_q = 23.79$	$N'_\gamma = 24.07$
----------------	----------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.49
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 1.33

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°6

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.3031	12.0703
3	0.10	1.2015	23.8081
4	0.15	2.6784	35.2136
5	0.20	4.7173	46.2867
6	0.25	7.3015	57.0274
7	0.30	10.4145	67.4357
8	0.35	14.0396	77.5116
9	0.40	18.1601	87.2552
10	0.45	22.7596	96.6663
11	0.50	27.8212	105.7451

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°6

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-2.8188	-26.2218
3	0.43	-11.2754	-52.4437
4	0.65	-25.3696	-78.6655
5	0.86	-44.2649	-96.6139
6	1.07	-66.5294	-109.4735
7	1.29	-90.8981	-116.1872
8	1.50	-116.0495	-116.7550
9	1.72	-140.6623	-111.1770
10	1.93	-163.4151	-99.4531
11	2.15	-182.9866	-81.5833

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n°6

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]
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)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	325.29	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	82.07	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	36.82	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	20.89	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	13.50	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	9.46	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	7.02	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	5.43	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	4.33	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	3.54	173.53	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	77.07	173.53	--	--
3	0.43	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	19.27	173.53	--	--
4	0.65	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	8.56	173.53	--	--
5	0.86	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	4.91	173.53	--	--
6	1.07	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	3.27	173.53	--	--
7	1.29	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	2.39	173.53	--	--
8	1.50	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	1.87	173.53	--	--
9	1.72	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	1.54	173.53	--	--

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

10	1.93	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	1.33	173.53	--	--
11	2.15	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	1.19	173.53	--	--

COMBINAZIONE n°7

Valore della spinta statica	117.4478	[kN]								
Componente orizzontale della spinta statica	111.0232	[kN]								
Componente verticale della spinta statica	38.3126	[kN]								
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.15	[m]						Y = -2.59	[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]								
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.25	[°]								

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	162.7945	[kN]								
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.07	[m]						Y = -2.00	[m]	
Numero contrafforti	8									
Peso del singolo contrafforte	7.4700	[kN]								
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	6.2250	[kN]								
Baricentro contrafforte	X = 0.23	[m]						Y = -2.35	[m]	

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	18.63	[kN]								
-------------------	-------	------	--	--	--	--	--	--	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	129.6532	[kN]								
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	257.3271	[kN]								
Resistenza passiva a valle del muro	-14.9349	[kN]								
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	316.9651	[kNm]								
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	446.6605	[kNm]								
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	257.3271	[kN]								
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	129.6532	[kN]								
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.90	[m]								
Lunghezza fondazione reagente	1.51	[m]								
Risultante in fondazione	288.1443	[kN]								
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	26.74	[°]								
Momento rispetto al baricentro della fondazione	230.5626	[kNm]								

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.41									
--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Stabilità globale muro + terrenoCombinazione n°8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.38 Y[m]= 0.76

Raggio del cerchio R[m]= 5.83

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.48

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.42

Larghezza della striscia dx[m]= 0.40

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Coefficiente di sicurezza $C= 1.60$
 Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	$b/\cos \alpha$	ϕ	c	u
1	1635.06	74.78	1577.68	1.51	29.26	0.000	0.000
2	2450.75	63.37	2190.75	0.88	29.26	0.000	0.000
3	3227.12	55.59	2662.28	0.70	29.26	0.000	0.000
4	3730.57	49.17	2822.68	0.61	29.26	0.000	0.000
5	4033.70	43.51	2777.21	0.55	29.26	0.000	0.000
6	4284.15	38.35	2658.16	0.50	29.26	0.000	0.000
7	4493.37	33.54	2482.48	0.48	29.26	0.000	0.000
8	4668.45	28.98	2261.94	0.45	29.26	0.000	0.000
9	4921.39	24.62	2050.14	0.44	29.59	0.000	0.000
10	4910.14	20.40	1711.92	0.42	29.71	0.000	0.000
11	3664.00	16.30	1028.60	0.41	29.71	0.000	0.000
12	3739.27	12.29	795.79	0.41	29.71	0.000	0.000
13	3793.01	8.33	549.64	0.40	29.71	0.000	0.000
14	4188.57	4.42	322.53	0.40	29.71	0.000	0.000
15	1564.55	0.52	14.24	0.40	29.71	0.000	0.000
16	1264.01	-3.37	-74.33	0.40	29.71	0.000	0.000
17	1192.51	-7.28	-151.11	0.40	29.71	0.000	0.000
18	1144.28	-11.22	-222.70	0.40	29.71	0.000	0.000
19	1074.70	-15.22	-282.14	0.41	29.71	0.000	0.000
20	982.68	-19.30	-324.72	0.42	29.71	0.000	0.000
21	866.67	-23.48	-345.26	0.43	29.71	0.000	0.000
22	726.50	-27.79	-338.78	0.45	29.26	0.000	0.000
23	559.71	-32.29	-299.03	0.47	29.26	0.000	0.000
24	360.21	-37.03	-216.93	0.50	29.26	0.000	0.000
25	121.70	-42.09	-81.57	0.53	29.26	0.000	0.000

$$\Sigma W_i = 623.6840 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 231.1413 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 352.6526 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.79$$

COMBINAZIONE n°9**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	94.6581	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	86.9166	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	37.4922	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.15	[m]	Y = -2.69	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60.69	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	172.1618	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.07	[m]	Y = -2.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	8.3000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	6.9167	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.23	[m]	Y = -2.35	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X 16.54 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 103.4526 [kN]
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 272.1206 [kN]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Resistenza passiva a valle del muro	-21.0972	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	272.1206	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	103.4526	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.61	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.36	[m]
Risultante in fondazione	291.1221	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20.82	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	166.9820	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1080.7386	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.36	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.23070	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.00000	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.41$	$i_q = 0.43$	$i_\gamma = 0.27$
Fattori profondità	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 33.51$	$N'_q = 23.79$	$N'_\gamma = 24.07$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.08
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.97

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°9

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.2527	10.0662
3	0.10	1.0025	19.8879
4	0.15	2.2374	29.4651
5	0.20	3.9450	38.7979
6	0.25	6.1131	47.8861
7	0.30	8.7295	56.7299
8	0.35	11.7820	65.3293
9	0.40	15.2584	73.6841
10	0.45	19.1464	81.7945
11	0.50	23.4337	89.6604

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°9

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-3.2467	-30.2015

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

3	0.43	-12.9866	-60.4030
4	0.65	-29.0814	-88.5676
5	0.86	-49.9888	-104.9995
6	1.07	-73.9067	-116.7391
7	1.29	-99.8627	-123.9584
8	1.50	-126.8849	-126.6573
9	1.72	-154.0014	-124.8359
10	1.93	-180.2404	-118.4941
11	2.15	-204.6299	-107.6318

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n°9

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]
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]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	390.26	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	98.36	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	44.07	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	24.98	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	16.12	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	11.29	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	8.36	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	6.46	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	5.15	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	4.21	173.53	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	66.91	173.53	--	--
3	0.43	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	16.73	173.53	--	--
4	0.65	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	7.47	173.53	--	--
5	0.86	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	4.35	173.53	--	--
6	1.07	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	2.94	173.53	--	--
7	1.29	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	2.18	173.53	--	--
8	1.50	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	1.71	173.53	--	--
9	1.72	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	1.41	173.53	--	--
10	1.93	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	1.21	173.53	--	--
11	2.15	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	1.06	173.53	--	--

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	93.9714	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	88.8309	[kN]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Componente verticale della spinta statica	30.6543	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.15	[m]	Y = -2.65	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.69	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	168.8536	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.07	[m]	Y = -2.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	8.3000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	6.9167	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.23	[m]	Y = -2.35	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	14.33	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	103.1621	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	261.9746	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-16.5943	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	261.9746	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	103.1621	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.65	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.24	[m]
Risultante in fondazione	281.5548	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.49	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	171.3531	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	448.0108	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.24	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.23414	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.00000	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.38$	$i_q = 0.41$	$i_\gamma = 0.25$
Fattori profondità	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 33.51$	$N'_q = 23.79$	$N'_\gamma = 24.07$
----------------	----------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.61
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.71

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n° 10

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.2610	10.3963
3	0.10	1.0353	20.5309
4	0.15	2.3097	30.4040

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

5	0.20	4.0713	40.0155
6	0.25	6.3069	49.3655
7	0.30	9.0035	58.4538
8	0.35	12.1479	67.2806
9	0.40	15.7272	75.8458
10	0.45	19.7282	84.1494
11	0.50	24.1378	92.1914

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°10

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-2.6298	-24.4632
3	0.43	-10.5192	-48.9264
4	0.65	-23.6583	-73.0314
5	0.86	-40.9707	-87.0654
6	1.07	-60.7494	-96.1164
7	1.29	-81.9542	-100.3308
8	1.50	-103.5450	-99.7085
9	1.72	-124.4822	-94.2497
10	1.93	-143.7258	-83.9542
11	2.15	-160.2359	-68.8220

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n°10

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]
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 X in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rs}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	377.82	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	95.25	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	42.69	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	24.21	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	15.63	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	10.95	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	8.11	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	6.27	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	5.00	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	4.08	173.53	--	--

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_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	82.61	173.53	--	--
3	0.43	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	20.65	173.53	--	--
4	0.65	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	9.18	173.53	--	--
5	0.86	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	5.30	173.53	--	--
6	1.07	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	3.58	173.53	--	--
7	1.29	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	2.65	173.53	--	--
8	1.50	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	2.10	173.53	--	--
9	1.72	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	1.75	173.53	--	--
10	1.93	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	1.51	173.53	--	--
11	2.15	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	1.36	173.53	--	--

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	105.1406	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	99.3891	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	34.2978	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.15	[m]	Y = -2.64	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.81	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	156.6598	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.07	[m]	Y = -2.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	7.4700	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	6.2250	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.23	[m]	Y = -2.35	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	16.54	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	115.9251	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	247.1776	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-14.9349	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	279.8464	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	424.8368	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	247.1776	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	115.9251	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.81	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.76	[m]
Risultante in fondazione	273.0118	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	25.13	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	201.0582	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.52
--	------

Stabilità globale muro + terrenoCombinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.38 Y[m]= 0.76

Raggio del cerchio R[m]= 5.83

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.48

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.42

Larghezza della striscia dx[m]= 0.40

Coefficiente di sicurezza C= 1.67

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	$b/\cos \alpha$	ϕ	c	u
1	1404.10	74.78	1354.82	1.51	29.26	0.000	0.000
2	2219.79	63.37	1984.29	0.88	29.26	0.000	0.000
3	2927.87	55.59	2415.40	0.70	29.26	0.000	0.000
4	3400.30	49.17	2572.79	0.61	29.26	0.000	0.000
5	3703.43	43.51	2549.82	0.55	29.26	0.000	0.000
6	3953.88	38.35	2453.24	0.50	29.26	0.000	0.000
7	4163.10	33.54	2300.01	0.48	29.26	0.000	0.000
8	4338.18	28.98	2101.92	0.45	29.26	0.000	0.000
9	4591.12	24.62	1912.55	0.44	29.59	0.000	0.000
10	4616.66	20.40	1609.60	0.42	29.71	0.000	0.000
11	3664.00	16.30	1028.60	0.41	29.71	0.000	0.000
12	3739.27	12.29	795.79	0.41	29.71	0.000	0.000
13	3793.01	8.33	549.64	0.40	29.71	0.000	0.000
14	4188.57	4.42	322.53	0.40	29.71	0.000	0.000
15	1564.55	0.52	14.24	0.40	29.71	0.000	0.000
16	1264.01	-3.37	-74.33	0.40	29.71	0.000	0.000
17	1192.51	-7.28	-151.11	0.40	29.71	0.000	0.000
18	1144.28	-11.22	-222.70	0.40	29.71	0.000	0.000
19	1074.70	-15.22	-282.14	0.41	29.71	0.000	0.000
20	982.68	-19.30	-324.72	0.42	29.71	0.000	0.000
21	866.67	-23.48	-345.26	0.43	29.71	0.000	0.000
22	726.50	-27.79	-338.78	0.45	29.26	0.000	0.000
23	559.71	-32.29	-299.03	0.47	29.26	0.000	0.000
24	360.21	-37.03	-216.93	0.50	29.26	0.000	0.000
25	121.70	-42.09	-81.57	0.53	29.26	0.000	0.000

 $\Sigma W_i = 593.9079$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 212.1084$ [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 335.9180$ [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.79$ COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	48.9064	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	44.9066	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	19.3708	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.15	[m]	Y = -2.93	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.94	[°]		
Incremento sismico della spinta	9.5948	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.15	[m]	Y = -2.93	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53.88	[°]		

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	152.4200	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.07	[m]	Y = -2.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	8.3000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	6.9167	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.23	[m]	Y = -2.35	[m]
Inerzia del muro	4.8339	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.4169	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	14.7356	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-7.3678	[kN]		
Inerzia del singolo contrafforte	0.8024	[kN]		
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.6687	[kN]		
Inerzia verticale del singolo contrafforte	-0.4012	[kN]		
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	-0.3343	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	74.4914	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	227.9387	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-21.0972	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	227.9387	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	74.4914	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.30	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.80	[m]
Risultante in fondazione	239.8021	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18.10	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	69.4592	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1820.8453	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.13456	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.02825	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.48$	$i_q = 0.50$	$i_\gamma = 0.33$
Fattori profondità	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 33.51$	$N'_q = 23.79$	$N'_\gamma = 24.07$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.47
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.99

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°13

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.1379	5.5007
3	0.10	0.5485	10.9066

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

4	0.15	1.2270	16.2175
5	0.20	2.1687	21.4334
6	0.25	3.3688	26.5545
7	0.30	4.8225	31.5806
8	0.35	6.5252	36.5118
9	0.40	8.4721	41.3481
10	0.45	10.6585	46.0895
11	0.50	13.0795	50.7359

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°13

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-1.3297	-12.0764
3	0.43	-5.0670	-22.3976
4	0.65	-10.8348	-30.9636
5	0.86	-18.1674	-36.9345
6	1.07	-26.5908	-41.1303
7	1.29	-35.7277	-43.5709
8	1.50	-45.2005	-44.2564
9	1.72	-54.6321	-43.1867
10	1.93	-63.6450	-40.3619
11	2.15	-71.8619	-35.7819

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n°13

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]
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)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	715.00	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	179.78	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	80.37	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	45.44	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	29.25	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	20.43	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	15.10	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	11.63	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	9.25	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	7.53	173.53	--	--

Fondazione di monte

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	163.38	173.53	--	--
3	0.43	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	42.87	173.53	--	--
4	0.65	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	20.05	173.53	--	--
5	0.86	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	11.96	173.53	--	--
6	1.07	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	8.17	173.53	--	--
7	1.29	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	6.08	173.53	--	--
8	1.50	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	4.81	173.53	--	--
9	1.72	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	3.98	173.53	--	--
10	1.93	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	3.41	173.53	--	--
11	2.15	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	3.02	173.53	--	--

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	48.9064	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	44.9066	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	19.3708	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.15	[m]	Y = -2.93	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.94	[°]		
Incremento sismico della spinta	14.1905	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.15	[m]	Y = -2.93	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54.38	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	152.4200	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.07	[m]	Y = -2.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	8.3000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	6.9167	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.23	[m]	Y = -2.35	[m]
Inerzia del muro	4.8339	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.4169	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	14.7356	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	7.3678	[kN]		
Inerzia del singolo contrafforte	0.8024	[kN]		
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.6687	[kN]		
Inerzia verticale del singolo contrafforte	0.4012	[kN]		
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.3343	[kN]		
<u>Risultanti</u>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	78.7113	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	249.9972	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-21.0972	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	249.9972	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	78.7113	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.28	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2.80	[m]		
Risultante in fondazione	262.0955	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.48	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	70.2872	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	1937.4667	[kN]		
<u>Tensioni sul terreno</u>				
Lunghezza fondazione reagente	2.80	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.14308	[MPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.03549	[MPa]		

Muro MU.2B.001.N – Relazione di CalcoloFattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.50$	$i_q = 0.51$	$i_\gamma = 0.35$
Fattori profondità	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 33.51$	$N'_q = 23.79$	$N'_\gamma = 24.07$
----------------	----------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.53
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.75

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°14

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.1485	5.9258
3	0.10	0.5910	11.7555
4	0.15	1.3225	17.4891
5	0.20	2.3383	23.1267
6	0.25	3.6336	28.6683
7	0.30	5.2035	34.1138
8	0.35	7.0433	39.4632
9	0.40	9.1482	44.7166
10	0.45	11.5134	49.8739
11	0.50	14.1340	54.9352

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°14

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-1.1615	-10.5084
3	0.43	-4.3913	-19.2407
4	0.65	-9.3077	-26.1969
5	0.86	-15.4405	-30.5370
6	1.07	-22.3113	-33.0811
7	1.29	-29.5381	-33.8491
8	1.50	-36.7391	-32.8411
9	1.72	-43.5324	-30.0569
10	1.93	-49.5363	-25.4967
11	2.15	-54.3688	-19.1605

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n°14

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	663.83	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	166.86	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	74.56	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	42.15	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	27.12	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	18.94	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	13.99	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	10.77	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	8.56	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	6.97	173.53	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	187.04	173.53	--	--
3	0.43	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	49.47	173.53	--	--
4	0.65	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	23.34	173.53	--	--
5	0.86	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	14.07	173.53	--	--
6	1.07	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	9.74	173.53	--	--
7	1.29	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	7.35	173.53	--	--
8	1.50	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	5.91	173.53	--	--
9	1.72	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	4.99	173.53	--	--
10	1.93	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	4.39	173.53	--	--
11	2.15	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	4.00	173.53	--	--

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	61.2976	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	57.9444	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	19.9958	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.15	[m]	Y = -2.93	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		
Incremento sismico della spinta	16.2803	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.15	[m]	Y = -2.93	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.56	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	152.4200	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.07	[m]	Y = -2.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	8.3000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	6.9167	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.23	[m]	Y = -2.35	[m]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Inerzia del muro	4.8339	[kN]
Inerzia verticale del muro	2.4169	[kN]
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	14.7356	[kN]
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	7.3678	[kN]
Inerzia del singolo contrafforte	0.8024	[kN]
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.6687	[kN]
Inerzia verticale del singolo contrafforte	0.4012	[kN]
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.3343	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	94.1089	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	250.3124	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-16.5943	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	250.3124	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	94.1089	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.38	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.80	[m]
Risultante in fondazione	267.4187	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20.60	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	93.9963	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	656.5737	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.16133	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.01746	[MPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.40$	$i_q = 0.43$	$i_\gamma = 0.27$
Fattori profondità	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 33.51 \qquad N'_q = 23.79 \qquad N'_\gamma = 24.07$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.69
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.62

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°15

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.1711	6.8224
3	0.10	0.6801	13.5164
4	0.15	1.5206	20.0819
5	0.20	2.6862	26.5190
6	0.25	4.1704	32.8276
7	0.30	5.9668	39.0077
8	0.35	8.0690	45.0594
9	0.40	10.4706	50.9827
10	0.45	13.1651	56.7774

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

11	0.50	16.1462	62.4438
----	------	---------	---------

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n° 15

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-1.5568	-14.0857
3	0.43	-5.8866	-25.7963
4	0.65	-12.4790	-35.1317
5	0.86	-20.7348	-41.2519
6	1.07	-30.0470	-44.9770
7	1.29	-39.9047	-46.3268
8	1.50	-49.7973	-45.3015
9	1.72	-59.2142	-41.9011
10	1.93	-67.6446	-36.1254
11	2.15	-74.5779	-27.9746

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n° 15

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]
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]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	576.34	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	144.99	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	64.85	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	36.69	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	23.63	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	16.52	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	12.21	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	9.41	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	7.49	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	6.10	173.53	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	139.54	173.53	--	--
3	0.43	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	36.90	173.53	--	--
4	0.65	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	17.41	173.53	--	--

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

5	0.86	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	10.48	173.53	--	--
6	1.07	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	7.23	173.53	--	--
7	1.29	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	5.44	173.53	--	--
8	1.50	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	4.36	173.53	--	--
9	1.72	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	3.67	173.53	--	--
10	1.93	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	3.21	173.53	--	--
11	2.15	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	2.91	173.53	--	--

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	61.2976	[kN]								
Componente orizzontale della spinta statica	57.9444	[kN]								
Componente verticale della spinta statica	19.9958	[kN]								
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.15	[m]						Y = -2.93	[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]								
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]								
Incremento sismico della spinta	10.5100	[kN]								
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.15	[m]						Y = -2.93	[m]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.00	[°]								
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	152.4200	[kN]								
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.07	[m]						Y = -2.00	[m]	
Numero contrafforti	8									
Peso del singolo contrafforte	8.3000	[kN]								
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	6.9167	[kN]								
Baricentro contrafforte	X = 0.23	[m]						Y = -2.35	[m]	
Inerzia del muro	4.8339	[kN]								
Inerzia verticale del muro	-2.4169	[kN]								
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	14.7356	[kN]								
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-7.3678	[kN]								
Inerzia del singolo contrafforte	0.8024	[kN]								
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.6687	[kN]								
Inerzia verticale del singolo contrafforte	-0.4012	[kN]								
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	-0.3343	[kN]								

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	88.6542	[kN]								
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	228.1919	[kN]								
Resistenza passiva a valle del muro	-16.5943	[kN]								
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	228.1919	[kN]								
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	88.6542	[kN]								
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.40	[m]								
Lunghezza fondazione reagente	2.80	[m]								
Risultante in fondazione	244.8083	[kN]								
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.23	[°]								
Momento rispetto al baricentro della fondazione	91.3185	[kNm]								
Carico ultimo della fondazione	612.2701	[kN]								

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.80	[m]								
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.15138	[MPa]								
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.01161	[MPa]								

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 48.29$	$N_q = 35.44$	$N_\gamma = 51.99$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.38$	$i_q = 0.42$	$i_\gamma = 0.26$
Fattori profondità	$d_c = 1.16$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo**Fattori inclinazione pendio**

$g_c = 1.00$

$g_q = 1.00$

$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 33.51$

$N'_q = 23.79$

$N'_\gamma = 24.07$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

1.66

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

2.68

Sollecitazioni fondazione di valle**Combinazione n° 16**

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.1587	6.3268
3	0.10	0.6306	12.5288
4	0.15	1.4095	18.6060
5	0.20	2.4891	24.5584
6	0.25	3.8632	30.3860
7	0.30	5.5256	36.0888
8	0.35	7.4700	41.6668
9	0.40	9.6902	47.1200
10	0.45	12.1800	52.4484
11	0.50	14.9330	57.6520

Sollecitazioni fondazione di monte**Combinazione n° 16**

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-1.6944	-15.3775
3	0.43	-6.4469	-28.4475
4	0.65	-13.7615	-39.2099
5	0.86	-23.0537	-46.8249
6	1.07	-33.7308	-52.1124
7	1.29	-45.2966	-55.0923
8	1.50	-57.2551	-55.7648
9	1.72	-69.1101	-54.1297
10	1.93	-80.3655	-50.1872
11	2.15	-90.5252	-43.9371

Armature e tensioni nei materiali della fondazione**Combinazione n° 16**

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] N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN] M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	621.39	173.53	--	--
3	0.10	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	156.37	173.53	--	--
4	0.15	100, 50	0.00	5.65	0.00	98.61	69.96	173.53	--	--
5	0.20	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	39.59	173.53	--	--
6	0.25	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	25.51	173.53	--	--
7	0.30	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	17.83	173.53	--	--
8	0.35	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	13.19	173.53	--	--
9	0.40	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	10.17	173.53	--	--
10	0.45	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	8.09	173.53	--	--
11	0.50	100, 50	12.72	5.65	0.00	98.55	6.60	173.53	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.00	0.00	1000.00	173.53	--	--
2	0.21	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	128.21	173.53	--	--
3	0.43	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	33.70	173.53	--	--
4	0.65	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	15.79	173.53	--	--
5	0.86	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	9.42	173.53	--	--
6	1.07	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	6.44	173.53	--	--
7	1.29	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	4.80	173.53	--	--
8	1.50	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	3.79	173.53	--	--
9	1.72	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	3.14	173.53	--	--
10	1.93	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	2.70	173.53	--	--
11	2.15	100, 50	12.72	5.65	0.00	-217.24	2.40	173.53	--	--

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	61.2976	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	57.9444	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	19.9958	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.15	[m]	Y = -2.93	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		
Incremento sismico della spinta	10.5100	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.15	[m]	Y = -2.93	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.00	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	152.4200	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.07	[m]	Y = -2.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	8.3000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	6.9167	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.23	[m]	Y = -2.35	[m]
Inerzia del muro	4.8339	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.4169	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	14.7356	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-7.3678	[kN]		
Inerzia del singolo contrafforte	0.8024	[kN]		
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.6687	[kN]		

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Inerzia verticale del singolo contrafforte	-0.4012	[kN]
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	-0.3343	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	88.6542	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	228.1919	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-16.5943	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	165.4343	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	393.5845	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	228.1919	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	88.6542	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.40	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.80	[m]
Risultante in fondazione	244.8083	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.23	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	91.3185	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.38
--	------

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	61.2976	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	57.9444	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	19.9958	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.15	[m]	Y = -2.93	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		
Incremento sismico della spinta	16.2803	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.15	[m]	Y = -2.93	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.56	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	152.4200	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.07	[m]	Y = -2.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	8.3000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	6.9167	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.23	[m]	Y = -2.35	[m]
Inerzia del muro	4.8339	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.4169	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	14.7356	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	7.3678	[kN]		
Inerzia del singolo contrafforte	0.8024	[kN]		
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.6687	[kN]		
Inerzia verticale del singolo contrafforte	0.4012	[kN]		
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	0.3343	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	94.1089	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	250.3124	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-16.5943	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	158.2019	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	414.6429	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	250.3124	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	94.1089	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.38	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.80	[m]
Risultante in fondazione	267.4187	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20.60	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	93.9963	[kNm]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento

2.62

Stabilità globale muro + terrenoCombinazione n° 19

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario) ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.76 Y[m]= 3.03

Raggio del cerchio R[m]= 8.07

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.65

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.73

Larghezza della striscia dx[m]= 0.50

Coefficiente di sicurezza C= 1.61

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	657.71	63.70	589.65	1.12	29.26	0.000	0.000
2	1457.57	56.81	1219.75	0.90	29.26	0.000	0.000
3	2077.97	50.81	1610.62	0.78	29.26	0.000	0.000
4	2583.49	45.52	1843.35	0.71	29.26	0.000	0.000
5	3006.42	40.69	1960.23	0.65	29.26	0.000	0.000
6	3364.82	36.20	1987.13	0.61	29.26	0.000	0.000
7	3670.01	31.95	1941.92	0.58	29.26	0.000	0.000
8	3929.57	27.89	1837.94	0.56	29.26	0.000	0.000
9	4148.85	23.97	1685.75	0.54	29.26	0.000	0.000
10	4465.70	20.18	1540.34	0.53	29.59	0.000	0.000
11	4573.74	16.47	1296.84	0.52	29.71	0.000	0.000
12	4581.27	12.84	1017.76	0.51	29.71	0.000	0.000
13	4671.47	9.25	751.06	0.50	29.71	0.000	0.000
14	4822.84	5.70	479.38	0.50	29.71	0.000	0.000
15	1653.03	2.18	62.85	0.50	29.71	0.000	0.000
16	1500.80	-1.34	-35.05	0.50	29.71	0.000	0.000
17	1475.72	-4.86	-125.04	0.50	29.71	0.000	0.000
18	1421.86	-8.40	-207.75	0.50	29.71	0.000	0.000
19	1338.59	-11.98	-277.74	0.51	29.71	0.000	0.000
20	1224.91	-15.60	-329.34	0.51	29.71	0.000	0.000
21	1079.33	-19.28	-356.46	0.52	29.71	0.000	0.000
22	902.57	-23.06	-353.49	0.54	29.26	0.000	0.000
23	692.30	-26.94	-313.64	0.56	29.26	0.000	0.000
24	442.78	-30.96	-227.79	0.58	29.26	0.000	0.000
25	149.09	-35.16	-85.86	0.61	29.26	0.000	0.000

 $\Sigma W_i = 587.3530$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 171.7407$ [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 332.2592$ [kN]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.83$$

Stabilità globale muro + terreno**Combinazione n°20**

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.76 Y[m]= 3.41

Raggio del cerchio R[m]= 8.43

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.74

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.96

Larghezza della striscia dx[m]= 0.51

Coefficiente di sicurezza C= 1.58

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	654.86	62.15	579.03	1.09	29.26	0.000	0.000
2	1449.29	55.69	1197.11	0.90	29.26	0.000	0.000
3	2077.31	49.94	1590.02	0.79	29.26	0.000	0.000
4	2593.82	44.83	1828.61	0.72	29.26	0.000	0.000
5	3028.43	40.14	1952.17	0.66	29.26	0.000	0.000
6	3398.20	35.75	1985.52	0.63	29.26	0.000	0.000
7	3714.04	31.60	1946.07	0.60	29.26	0.000	0.000
8	3983.37	27.62	1847.01	0.57	29.26	0.000	0.000
9	4211.46	23.79	1698.89	0.55	29.26	0.000	0.000
10	4499.57	20.07	1543.90	0.54	29.49	0.000	0.000
11	4690.83	16.43	1326.80	0.53	29.71	0.000	0.000
12	4663.22	12.86	1037.95	0.52	29.71	0.000	0.000
13	4758.48	9.34	772.38	0.51	29.71	0.000	0.000
14	5235.43	5.86	534.29	0.51	29.71	0.000	0.000
15	1683.72	2.40	70.36	0.51	29.71	0.000	0.000
16	1515.71	-1.06	-28.00	0.51	29.71	0.000	0.000
17	1492.01	-4.52	-117.47	0.51	29.71	0.000	0.000
18	1438.69	-7.99	-199.97	0.51	29.71	0.000	0.000
19	1355.12	-11.49	-270.02	0.52	29.71	0.000	0.000
20	1240.35	-15.04	-321.90	0.53	29.71	0.000	0.000
21	1092.97	-18.65	-349.53	0.54	29.67	0.000	0.000
22	914.07	-22.34	-347.41	0.55	29.26	0.000	0.000
23	700.84	-26.13	-308.62	0.57	29.26	0.000	0.000
24	448.01	-30.04	-224.29	0.59	29.26	0.000	0.000
25	150.91	-34.12	-84.65	0.61	29.26	0.000	0.000

$$\Sigma W_i = 598.1238 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 173.1710 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 338.2681 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.74$$

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n°21

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.0904	3.6105
3	0.10	0.3607	7.1989
4	0.15	0.8099	10.7652
5	0.20	1.4368	14.3095
6	0.25	2.2405	17.8316
7	0.30	3.2196	21.3317
8	0.35	4.3733	24.8097
9	0.40	5.7002	28.2656
10	0.45	7.1994	31.6994
11	0.50	8.8698	35.1111

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n°21

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.3830	-3.4947
3	0.43	-1.4734	-6.5810
4	0.65	-3.1835	-9.2590
5	0.86	-5.3373	-10.6886
6	1.07	-7.7503	-11.6899
7	1.29	-10.3347	-12.2829
8	1.50	-13.0027	-12.4675
9	1.72	-15.6665	-12.2438
10	1.93	-18.2382	-11.6117
11	2.15	-20.6302	-10.5713

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n°21

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]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.005	0.009	0.369	0.000
3	0.10	100, 50	0.00	5.65	0.021	0.018	1.472	0.000

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

4	0.15	100, 50	0.00	5.65	0.047	0.028	3.306	0.000
5	0.20	100, 50	12.72	5.65	0.074	0.037	5.872	-0.499
6	0.25	100, 50	12.72	5.65	0.115	0.046	9.156	-0.778
7	0.30	100, 50	12.72	5.65	0.165	0.055	13.158	-1.118
8	0.35	100, 50	12.72	5.65	0.224	0.063	17.873	-1.518
9	0.40	100, 50	12.72	5.65	0.292	0.072	23.296	-1.979
10	0.45	100, 50	12.72	5.65	0.369	0.081	29.423	-2.499
11	0.50	100, 50	12.72	5.65	0.455	0.090	36.249	-3.079

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.21	100, 50	12.72	5.65	0.015	-0.009	-0.143	0.712
3	0.43	100, 50	12.72	5.65	0.058	-0.017	-0.550	2.738
4	0.65	100, 50	12.72	5.65	0.124	-0.024	-1.188	5.916
5	0.86	100, 50	12.72	5.65	0.208	-0.027	-1.993	9.918
6	1.07	100, 50	12.72	5.65	0.303	-0.030	-2.893	14.402
7	1.29	100, 50	12.72	5.65	0.404	-0.031	-3.858	19.204
8	1.50	100, 50	12.72	5.65	0.508	-0.032	-4.854	24.162
9	1.72	100, 50	12.72	5.65	0.612	-0.031	-5.849	29.112
10	1.93	100, 50	12.72	5.65	0.712	-0.030	-6.809	33.891
11	2.15	100, 50	12.72	5.65	0.806	-0.027	-7.702	38.336

Verifiche a fessurazioneCombinazione n°21

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 [cm]

w Apertura media della fessura espressa in [cm]

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-0.65	0.00	5.65	-55.61	0.00	0.0000	0.000	0.0000
2	-0.60	0.00	5.65	57.47	0.09	0.0000	0.000	0.0000
3	-0.55	0.00	5.65	57.47	0.36	0.0000	0.000	0.0000
4	-0.50	0.00	5.65	57.47	0.81	0.0000	0.000	0.0000
5	-0.45	12.72	5.65	58.52	1.44	0.0000	0.000	0.0000
6	-0.40	12.72	5.65	58.52	2.24	0.0000	0.000	0.0000
7	-0.35	12.72	5.65	58.52	3.22	0.0000	0.000	0.0000
8	-0.30	12.72	5.65	58.52	4.37	0.0000	0.000	0.0000
9	-0.25	12.72	5.65	58.52	5.70	0.0000	0.000	0.0000
10	-0.20	12.72	5.65	58.52	7.20	0.0000	0.000	0.0000
11	-0.15	12.72	5.65	58.52	8.87	0.0000	0.000	0.0000
12	0.00	12.72	5.65	-60.86	-20.63	0.0000	0.000	0.0000
13	0.21	12.72	5.65	-60.86	-18.24	0.0000	0.000	0.0000
14	0.43	12.72	5.65	-60.86	-15.67	0.0000	0.000	0.0000
15	0.65	12.72	5.65	-60.86	-13.00	0.0000	0.000	0.0000
16	0.86	12.72	5.65	-60.86	-10.33	0.0000	0.000	0.0000
17	1.07	12.72	5.65	-60.86	-7.75	0.0000	0.000	0.0000
18	1.29	12.72	5.65	-60.86	-5.34	0.0000	0.000	0.0000
19	1.50	12.72	5.65	-60.86	-3.18	0.0000	0.000	0.0000
20	1.72	12.72	5.65	-60.86	-1.47	0.0000	0.000	0.0000
21	1.94	12.72	5.65	-60.86	-0.38	0.0000	0.000	0.0000

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

22	2.15	0.00	5.65	-55.61	0.00	0.0000	0.000	0.0000
----	------	------	------	--------	------	--------	-------	--------

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n° 22

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.1763	7.0285
3	0.10	0.7007	13.9256
4	0.15	1.5666	20.6912
5	0.20	2.7676	27.3254
6	0.25	4.2970	33.8281
7	0.30	6.1482	40.1994
8	0.35	8.3147	46.4392
9	0.40	10.7899	52.5476
10	0.45	13.5673	58.5246
11	0.50	16.6402	64.3701

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n° 22

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-2.0320	-18.4972
3	0.43	-7.7796	-34.5640
4	0.65	-16.7203	-48.2003
5	0.86	-27.7704	-54.0616
6	1.07	-39.7923	-57.3652
7	1.29	-52.2632	-58.2384
8	1.50	-64.6606	-56.6812
9	1.72	-76.4620	-52.6934
10	1.93	-87.1446	-46.2753
11	2.15	-96.1861	-37.4266

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n° 22

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]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.010	0.018	0.719	0.000
3	0.10	100, 50	0.00	5.65	0.040	0.036	2.860	0.000
4	0.15	100, 50	0.00	5.65	0.090	0.053	6.395	0.000
5	0.20	100, 50	12.72	5.65	0.142	0.070	11.311	-0.961
6	0.25	100, 50	12.72	5.65	0.220	0.087	17.561	-1.492
7	0.30	100, 50	12.72	5.65	0.315	0.103	25.127	-2.134
8	0.35	100, 50	12.72	5.65	0.427	0.119	33.981	-2.887
9	0.40	100, 50	12.72	5.65	0.553	0.134	44.097	-3.746
10	0.45	100, 50	12.72	5.65	0.696	0.150	55.447	-4.710
11	0.50	100, 50	12.72	5.65	0.854	0.165	68.006	-5.777

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.21	100, 50	12.72	5.65	0.079	-0.047	-0.759	3.776
3	0.43	100, 50	12.72	5.65	0.304	-0.088	-2.904	14.456
4	0.65	100, 50	12.72	5.65	0.653	-0.123	-6.242	31.070
5	0.86	100, 50	12.72	5.65	1.085	-0.138	-10.367	51.604
6	1.07	100, 50	12.72	5.65	1.554	-0.147	-14.855	73.943
7	1.29	100, 50	12.72	5.65	2.041	-0.149	-19.511	97.117
8	1.50	100, 50	12.72	5.65	2.525	-0.145	-24.139	120.154
9	1.72	100, 50	12.72	5.65	2.986	-0.135	-28.544	142.084
10	1.93	100, 50	12.72	5.65	3.404	-0.118	-32.532	161.935
11	2.15	100, 50	12.72	5.65	3.757	-0.096	-35.908	178.736

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 [cm]
w	Apertura media della fessura espressa in [cm]

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0.65	0.00	5.65	-55.61	0.00	0.0000	0.000	0.0000
2	-0.60	0.00	5.65	57.47	0.18	0.0000	0.000	0.0000
3	-0.55	0.00	5.65	57.47	0.70	0.0000	0.000	0.0000
4	-0.50	0.00	5.65	57.47	1.57	0.0000	0.000	0.0000
5	-0.45	12.72	5.65	58.52	2.77	0.0000	0.000	0.0000
6	-0.40	12.72	5.65	58.52	4.30	0.0000	0.000	0.0000
7	-0.35	12.72	5.65	58.52	6.15	0.0000	0.000	0.0000
8	-0.30	12.72	5.65	58.52	8.31	0.0000	0.000	0.0000
9	-0.25	12.72	5.65	58.52	10.79	0.0000	0.000	0.0000
10	-0.20	12.72	5.65	58.52	13.57	0.0000	0.000	0.0000
11	-0.15	12.72	5.65	58.52	16.64	0.0000	0.000	0.0000
12	0.00	12.72	5.65	-60.86	-96.19	0.0702	17.424	0.0208
13	0.21	12.72	5.65	-60.86	-87.14	0.0604	17.424	0.0179
14	0.43	12.72	5.65	-60.86	-76.46	0.0482	17.424	0.0143
15	0.65	12.72	5.65	-60.86	-64.66	0.0350	17.424	0.0104
16	0.86	12.72	5.65	-60.86	-52.26	0.0000	0.000	0.0000
17	1.07	12.72	5.65	-60.86	-39.79	0.0000	0.000	0.0000
18	1.29	12.72	5.65	-60.86	-27.77	0.0000	0.000	0.0000
19	1.50	12.72	5.65	-60.86	-16.72	0.0000	0.000	0.0000

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

20	1.72	12.72	5.65	-60.86	-7.78	0.0000	0.000	0.0000
21	1.94	12.72	5.65	-60.86	-2.03	0.0000	0.000	0.0000
22	2.15	0.00	5.65	-55.61	0.00	0.0000	0.000	0.0000

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n° 23

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.0940	3.7571
3	0.10	0.3752	7.4867
4	0.15	0.8423	11.1889
5	0.20	1.4937	14.8638
6	0.25	2.3282	18.5112
7	0.30	3.3443	22.1311
8	0.35	4.5408	25.7237
9	0.40	5.9163	29.2889
10	0.45	7.4693	32.8266
11	0.50	9.1985	36.3370

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n° 23

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.4484	-4.0871
3	0.43	-1.7211	-7.6673
4	0.65	-3.7091	-10.7406
5	0.86	-6.2151	-12.4671
6	1.07	-9.0335	-13.6666
7	1.29	-12.0554	-14.3592
8	1.50	-15.1717	-14.5450
9	1.72	-18.2734	-14.2239
10	1.93	-21.2516	-13.3959
11	2.15	-23.9973	-12.0610

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n° 23

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]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.005	0.010	0.384	0.000
3	0.10	100, 50	0.00	5.65	0.022	0.019	1.532	0.000
4	0.15	100, 50	0.00	5.65	0.048	0.029	3.438	0.000
5	0.20	100, 50	12.72	5.65	0.077	0.038	6.104	-0.519
6	0.25	100, 50	12.72	5.65	0.119	0.047	9.515	-0.808
7	0.30	100, 50	12.72	5.65	0.172	0.057	13.668	-1.161
8	0.35	100, 50	12.72	5.65	0.233	0.066	18.558	-1.576
9	0.40	100, 50	12.72	5.65	0.303	0.075	24.179	-2.054
10	0.45	100, 50	12.72	5.65	0.383	0.084	30.526	-2.593
11	0.50	100, 50	12.72	5.65	0.472	0.093	37.593	-3.193

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.21	100, 50	12.72	5.65	0.018	-0.010	-0.167	0.833
3	0.43	100, 50	12.72	5.65	0.067	-0.020	-0.643	3.198
4	0.65	100, 50	12.72	5.65	0.145	-0.027	-1.385	6.892
5	0.86	100, 50	12.72	5.65	0.243	-0.032	-2.320	11.549
6	1.07	100, 50	12.72	5.65	0.353	-0.035	-3.372	16.786
7	1.29	100, 50	12.72	5.65	0.471	-0.037	-4.500	22.402
8	1.50	100, 50	12.72	5.65	0.593	-0.037	-5.664	28.192
9	1.72	100, 50	12.72	5.65	0.714	-0.036	-6.822	33.956
10	1.93	100, 50	12.72	5.65	0.830	-0.034	-7.934	39.490
11	2.15	100, 50	12.72	5.65	0.937	-0.031	-8.959	44.593

Verifiche a fessurazioneCombinazione 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 [cm]

w Apertura media della fessura espressa in [cm]

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-0.65	0.00	5.65	-55.61	0.00	0.0000	0.000	0.0000
2	-0.60	0.00	5.65	57.47	0.09	0.0000	0.000	0.0000
3	-0.55	0.00	5.65	57.47	0.38	0.0000	0.000	0.0000
4	-0.50	0.00	5.65	57.47	0.84	0.0000	0.000	0.0000
5	-0.45	12.72	5.65	58.52	1.49	0.0000	0.000	0.0000
6	-0.40	12.72	5.65	58.52	2.33	0.0000	0.000	0.0000
7	-0.35	12.72	5.65	58.52	3.34	0.0000	0.000	0.0000
8	-0.30	12.72	5.65	58.52	4.54	0.0000	0.000	0.0000
9	-0.25	12.72	5.65	58.52	5.92	0.0000	0.000	0.0000
10	-0.20	12.72	5.65	58.52	7.47	0.0000	0.000	0.0000
11	-0.15	12.72	5.65	58.52	9.20	0.0000	0.000	0.0000
12	0.00	12.72	5.65	-60.86	-24.00	0.0000	0.000	0.0000
13	0.21	12.72	5.65	-60.86	-21.25	0.0000	0.000	0.0000
14	0.43	12.72	5.65	-60.86	-18.27	0.0000	0.000	0.0000
15	0.65	12.72	5.65	-60.86	-15.17	0.0000	0.000	0.0000
16	0.86	12.72	5.65	-60.86	-12.06	0.0000	0.000	0.0000
17	1.07	12.72	5.65	-60.86	-9.03	0.0000	0.000	0.0000

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

18	1.29	12.72	5.65	-60.86	-6.22	0.0000	0.000	0.0000
19	1.50	12.72	5.65	-60.86	-3.71	0.0000	0.000	0.0000
20	1.72	12.72	5.65	-60.86	-1.72	0.0000	0.000	0.0000
21	1.94	12.72	5.65	-60.86	-0.45	0.0000	0.000	0.0000
22	2.15	0.00	5.65	-55.61	0.00	0.0000	0.000	0.0000

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°24

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.2164	8.6263
3	0.10	0.8595	17.0676
4	0.15	1.9201	25.3240
5	0.20	3.3889	33.3955
6	0.25	5.2566	41.2821
7	0.30	7.5140	48.9838
8	0.35	10.1519	56.5005
9	0.40	13.1610	63.8323
10	0.45	16.5320	70.9792
11	0.50	20.2558	77.9412

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°24

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-2.6970	-24.8670
3	0.43	-10.4710	-46.8790
4	0.65	-22.6100	-65.4719
5	0.86	-37.6600	-73.7996
6	1.07	-54.0984	-78.5451
7	1.29	-71.1894	-79.8715
8	1.50	-88.1980	-77.7786
9	1.72	-104.3892	-72.2666
10	1.93	-119.0276	-63.3354
11	2.15	-131.3784	-50.9851

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n°24

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]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.012	0.022	0.883	0.000
3	0.10	100, 50	0.00	5.65	0.049	0.044	3.508	0.000
4	0.15	100, 50	0.00	5.65	0.110	0.065	7.837	0.000
5	0.20	100, 50	12.72	5.65	0.174	0.085	13.850	-1.176
6	0.25	100, 50	12.72	5.65	0.270	0.106	21.483	-1.825
7	0.30	100, 50	12.72	5.65	0.385	0.125	30.708	-2.609
8	0.35	100, 50	12.72	5.65	0.521	0.145	41.489	-3.524
9	0.40	100, 50	12.72	5.65	0.675	0.163	53.787	-4.569
10	0.45	100, 50	12.72	5.65	0.848	0.182	67.564	-5.739
11	0.50	100, 50	12.72	5.65	1.039	0.199	82.782	-7.032

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.21	100, 50	12.72	5.65	0.105	-0.064	-1.007	5.012
3	0.43	100, 50	12.72	5.65	0.409	-0.120	-3.909	19.458
4	0.65	100, 50	12.72	5.65	0.883	-0.167	-8.441	42.015
5	0.86	100, 50	12.72	5.65	1.471	-0.189	-14.059	69.981
6	1.07	100, 50	12.72	5.65	2.113	-0.201	-20.196	100.527
7	1.29	100, 50	12.72	5.65	2.780	-0.204	-26.576	132.286
8	1.50	100, 50	12.72	5.65	3.445	-0.199	-32.926	163.892
9	1.72	100, 50	12.72	5.65	4.077	-0.185	-38.970	193.979
10	1.93	100, 50	12.72	5.65	4.649	-0.162	-44.435	221.181
11	2.15	100, 50	12.72	5.65	5.131	-0.130	-49.046	244.131

Verifiche a fessurazioneCombinazione 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 [cm]
w	Apertura media della fessura espressa in [cm]

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0.65	0.00	5.65	-55.61	0.00	0.0000	0.000	0.0000
2	-0.60	0.00	5.65	57.47	0.22	0.0000	0.000	0.0000
3	-0.55	0.00	5.65	57.47	0.86	0.0000	0.000	0.0000
4	-0.50	0.00	5.65	57.47	1.92	0.0000	0.000	0.0000
5	-0.45	12.72	5.65	58.52	3.39	0.0000	0.000	0.0000
6	-0.40	12.72	5.65	58.52	5.26	0.0000	0.000	0.0000
7	-0.35	12.72	5.65	58.52	7.51	0.0000	0.000	0.0000
8	-0.30	12.72	5.65	58.52	10.15	0.0000	0.000	0.0000
9	-0.25	12.72	5.65	58.52	13.16	0.0000	0.000	0.0000
10	-0.20	12.72	5.65	58.52	16.53	0.0000	0.000	0.0000
11	-0.15	12.72	5.65	58.52	20.26	0.0000	0.000	0.0000
12	0.00	12.72	5.65	-60.86	-131.38	0.1064	17.424	0.0315
13	0.21	12.72	5.65	-60.86	-119.03	0.0940	17.424	0.0279
14	0.43	12.72	5.65	-60.86	-104.39	0.0789	17.424	0.0234
15	0.65	12.72	5.65	-60.86	-88.20	0.0615	17.424	0.0182
16	0.86	12.72	5.65	-60.86	-71.19	0.0419	17.424	0.0124

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

17	1.07	12.72	5.65	-60.86	-54.10	0.0000	0.000	0.0000
18	1.29	12.72	5.65	-60.86	-37.66	0.0000	0.000	0.0000
19	1.50	12.72	5.65	-60.86	-22.61	0.0000	0.000	0.0000
20	1.72	12.72	5.65	-60.86	-10.47	0.0000	0.000	0.0000
21	1.94	12.72	5.65	-60.86	-2.70	0.0000	0.000	0.0000
22	2.15	0.00	5.65	-55.61	0.00	0.0000	0.000	0.0000

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°25

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.05	0.1947	7.7614
3	0.10	0.7735	15.3646
4	0.15	1.7285	22.8098
5	0.20	3.0518	30.0969
6	0.25	4.7356	37.2259
7	0.30	6.7718	44.1968
8	0.35	9.1526	51.0096
9	0.40	11.8701	57.6643
10	0.45	14.9164	64.1609
11	0.50	18.2836	70.4994

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°25

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-2.3593	-21.4594
3	0.43	-9.0180	-39.9956
4	0.65	-19.3479	-55.6086
5	0.86	-32.1591	-62.9539
6	1.07	-46.2082	-67.2487
7	1.29	-60.8665	-68.6204
8	1.50	-75.5055	-67.0688
9	1.72	-89.4966	-62.5941
10	1.93	-102.2114	-55.1962
11	2.15	-113.0215	-44.8750

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n°25

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]

Fondazione di valle

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.05	100, 50	0.00	5.65	0.011	0.020	0.795	0.000
3	0.10	100, 50	0.00	5.65	0.044	0.039	3.157	0.000
4	0.15	100, 50	0.00	5.65	0.099	0.058	7.055	0.000
5	0.20	100, 50	12.72	5.65	0.157	0.077	12.472	-1.059
6	0.25	100, 50	12.72	5.65	0.243	0.095	19.354	-1.644
7	0.30	100, 50	12.72	5.65	0.347	0.113	27.675	-2.351
8	0.35	100, 50	12.72	5.65	0.469	0.130	37.405	-3.177
9	0.40	100, 50	12.72	5.65	0.609	0.147	48.511	-4.121
10	0.45	100, 50	12.72	5.65	0.765	0.164	60.961	-5.178
11	0.50	100, 50	12.72	5.65	0.938	0.180	74.722	-6.347

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	0.00	5.65	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.21	100, 50	12.72	5.65	0.092	-0.055	-0.881	4.384
3	0.43	100, 50	12.72	5.65	0.352	-0.102	-3.367	16.758
4	0.65	100, 50	12.72	5.65	0.756	-0.142	-7.223	35.953
5	0.86	100, 50	12.72	5.65	1.256	-0.161	-12.005	59.759
6	1.07	100, 50	12.72	5.65	1.805	-0.172	-17.250	85.866
7	1.29	100, 50	12.72	5.65	2.377	-0.175	-22.722	113.104
8	1.50	100, 50	12.72	5.65	2.949	-0.172	-28.187	140.307
9	1.72	100, 50	12.72	5.65	3.495	-0.160	-33.410	166.305
10	1.93	100, 50	12.72	5.65	3.992	-0.141	-38.157	189.932
11	2.15	100, 50	12.72	5.65	4.414	-0.115	-42.193	210.020

Verifiche a fessurazioneCombinazione n° 25

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 [cm]
w	Apertura media della fessura espressa in [cm]

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0.65	0.00	5.65	-55.61	0.00	0.0000	0.000	0.0000
2	-0.60	0.00	5.65	57.47	0.19	0.0000	0.000	0.0000
3	-0.55	0.00	5.65	57.47	0.77	0.0000	0.000	0.0000
4	-0.50	0.00	5.65	57.47	1.73	0.0000	0.000	0.0000
5	-0.45	12.72	5.65	58.52	3.05	0.0000	0.000	0.0000
6	-0.40	12.72	5.65	58.52	4.74	0.0000	0.000	0.0000
7	-0.35	12.72	5.65	58.52	6.77	0.0000	0.000	0.0000
8	-0.30	12.72	5.65	58.52	9.15	0.0000	0.000	0.0000
9	-0.25	12.72	5.65	58.52	11.87	0.0000	0.000	0.0000
10	-0.20	12.72	5.65	58.52	14.92	0.0000	0.000	0.0000
11	-0.15	12.72	5.65	58.52	18.28	0.0000	0.000	0.0000
12	0.00	12.72	5.65	-60.86	-113.02	0.0879	17.424	0.0260
13	0.21	12.72	5.65	-60.86	-102.21	0.0767	17.424	0.0227
14	0.43	12.72	5.65	-60.86	-89.50	0.0630	17.424	0.0187
15	0.65	12.72	5.65	-60.86	-75.51	0.0471	17.424	0.0139

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

16	0.86	12.72	5.65	-60.86	-60.87	0.0330	17.424	0.0098
17	1.07	12.72	5.65	-60.86	-46.21	0.0000	0.000	0.0000
18	1.29	12.72	5.65	-60.86	-32.16	0.0000	0.000	0.0000
19	1.50	12.72	5.65	-60.86	-19.35	0.0000	0.000	0.0000
20	1.72	12.72	5.65	-60.86	-9.02	0.0000	0.000	0.0000
21	1.94	12.72	5.65	-60.86	-2.36	0.0000	0.000	0.0000
22	2.15	0.00	5.65	-55.61	0.00	0.0000	0.000	0.0000

2.1.4. Tipo Gettato in opera - Altezza fuori terra 1.00m < H < 5.50m

Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 1

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
γ_c	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_γ	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	0.90	0.90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.10	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.50	1.50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00	1.00	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00	1.00	1.50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Geometria muro

Descrizione

Muro a mensola in c.a.

Altezza del paramento 5.50 [m]

Spessore in sommità 0.50 [m]

Spessore all'attacco con la fondazione 0.50 [m]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Inclinazione paramento esterno	0.00 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]

Materiali utilizzati per la struttura*Calcestruzzo*

Peso specifico	25.000 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	35.00 [MPa]
Modulo elastico E	32587.986 [MPa]

Acciaio

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	30.00	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*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
AL1	18.50	18.50	38	35.50	0.0000	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	6.90	0.00	0.00	0.00	RILEVATO

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

2 10.00 0.00 15.09 0.00 AL1

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=concentratoCondizione n°1 (PERMANENTI)

D Profilo $X_i=1.50$ $X_f=10.50$ $Q_i=4.0000$ $Q_f=4.0000$

Condizione n°2 (MOBILI)

C Paramento $X=-0.05$ $Y=0.00$ $F_x=4.4000$ $F_y=0.0000$ $M=4.4000$

D Profilo $X_i=1.50$ $X_f=4.50$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

D Profilo $X_i=4.50$ $X_f=7.50$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

D Profilo $X_i=7.50$ $X_f=10.50$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

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 condizioneCombinazione n°1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
PERMANENTI	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n°2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
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

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

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	1.30	1.00	1.30
PERMANENTI	SFAV	1.30	1.00	1.30
MOBILI	SFAV	1.50	0.90	1.35
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	0.90	1.17
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	0.90	1.35
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	0.90	1.17
Vento	SFAV	1.30	0.60	0.78

Combinazione 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	1.30	1.00	1.30
PERMANENTI	SFAV	1.30	1.00	1.30
MOBILI	SFAV	1.50	1.00	1.50
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	1.00	1.30
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

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

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	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	1.00	1.30
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
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

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

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 - 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°22 - 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°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
Vento	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n°24 - 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°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
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

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

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	
<u>Verifica fessurazione</u>	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	Circ. Min. 252 (15/10/1996)
<u>Verifica delle tensioni</u>	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

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

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

Sisma**Combinazioni SLU**

Accelerazione al suolo a_g	2.69 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.14
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)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S) = 9.67$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 4.83$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	1.17 [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)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S) = 3.43$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 1.71$

Forma diagramma incremento sismico Stessa forma diagramma statico

Partecipazione spinta passiva (percento) 50.0
Lunghezza del muro 9.60 [m]

Peso muro 294.5000 [kN]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Baricentro del muro X=1.65 Y=-5.39

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 5.45	Y = -6.90
Punto superiore superficie di spinta	X = 5.45	Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta	6.90	[m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00	[°]

COMBINAZIONE n°1**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	144.8044	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	132.9617	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	57.3541	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.45	[m]	Y = -4.53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	560.0900	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.73	[m]	Y = -2.75	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	132.9617	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	917.4941	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-69.7429	[kN]

Sollecitazioni paramentoCombinazione n°1

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.28	3.5232	-0.0032	0.1986
3	0.55	7.2176	0.0600	0.7943
4	0.83	11.0834	0.2987	1.7871
5	1.10	15.1205	0.8223	3.1771
6	1.38	19.3289	1.7399	4.9643
7	1.65	23.7086	3.1608	7.1485
8	1.93	28.2596	5.1941	9.7299
9	2.20	32.9897	7.9485	12.7265
10	2.48	37.9417	11.5392	16.2377
11	2.75	43.1243	16.1135	20.2832
12	3.03	48.4904	21.8148	24.7542
13	3.30	54.0297	28.7575	29.6268
14	3.58	59.7418	37.0521	34.8997
15	3.85	65.6261	46.8086	40.5722
16	4.13	71.6826	58.1369	46.6435
17	4.40	77.9109	71.1467	53.1135
18	4.68	84.3110	85.9475	59.9816
19	4.95	90.8829	102.6488	67.2478
20	5.23	97.6263	121.3601	74.9117
21	5.50	104.5138	142.1931	82.9098

Armature e tensioni nei materiali del muroCombinazione n°1

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	20.11	10.05	0.00	0.00	1000.00	201.78	--	--
2	0.28	100, 50	20.11	10.05	7345.86	6.70	2085.02	187.92	--	--
3	0.55	100, 50	20.11	10.05	7255.29	-60.28	1005.22	202.78	--	--
4	0.83	100, 50	20.11	10.05	7044.96	-189.89	635.63	203.31	--	--
5	1.10	100, 50	20.11	10.05	6542.07	-355.79	432.66	203.87	--	--
6	1.38	100, 50	20.11	10.05	5550.80	-499.67	287.18	204.45	--	--
7	1.65	100, 50	20.11	10.05	4570.74	-609.37	192.79	205.06	--	--
8	1.93	100, 50	20.11	10.05	3727.47	-685.11	131.90	205.68	--	--
9	2.20	100, 50	20.11	10.05	2951.69	-711.17	89.47	206.34	--	--
10	2.48	100, 50	20.11	10.05	2204.93	-670.58	58.11	207.02	--	--
11	2.75	100, 50	20.11	10.05	1654.66	-618.27	38.37	207.74	--	--
12	3.03	100, 50	20.11	10.05	1263.73	-568.52	26.06	208.48	--	--
13	3.30	100, 50	20.11	10.05	996.30	-530.29	18.44	209.24	--	--
14	3.58	100, 50	20.11	10.05	793.64	-492.22	13.28	210.03	--	--
15	3.85	100, 50	20.11	10.05	652.06	-465.09	9.94	210.84	--	--
16	4.13	100, 50	20.11	10.05	549.13	-445.36	7.66	211.68	--	--
17	4.40	100, 50	20.11	10.05	471.39	-430.47	6.05	212.54	--	--
18	4.68	100, 50	20.11	10.05	410.90	-418.87	4.87	213.42	--	--
19	4.95	100, 50	20.11	10.05	362.68	-409.63	3.99	214.33	--	--
20	5.23	100, 50	20.11	10.05	323.48	-402.12	3.31	215.26	--	--
21	5.50	100, 50	20.11	10.05	290.99	-395.89	2.78	216.21	--	--

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	139.6098	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	131.9728	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	45.5420	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.45	[m]	Y = -4.53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	555.3500	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.73	[m]	Y = -2.75	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	131.9728	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	900.9420	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-54.8572	[kN]

Sollecitazioni paramentoCombinazione n° 2

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.28	3.5055	0.0011	0.1971
3	0.55	7.1471	0.0765	0.7884

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

4	0.83	10.9246	0.3348	1.7738
5	1.10	14.8382	0.8842	3.1535
6	1.38	18.8879	1.8333	4.9273
7	1.65	23.0735	3.2903	7.0954
8	1.93	27.4035	5.3630	9.6817
9	2.20	31.9171	8.1722	12.8000
10	2.48	36.6056	11.8678	16.4252
11	2.75	41.4373	16.5825	20.4654
12	3.03	46.4070	22.4288	24.9053
13	3.30	51.5140	29.5165	29.7432
14	3.58	56.7580	37.9550	34.9781
15	3.85	62.1387	47.8534	40.6094
16	4.13	67.6561	59.3207	46.6364
17	4.40	73.3099	72.4656	53.0589
18	4.68	79.1001	87.3970	59.8765
19	4.95	85.0265	104.2235	67.0890
20	5.23	91.0892	123.0536	74.6964
21	5.50	97.2663	143.9969	82.6353

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n°2

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]
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]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	20.11	10.05	0.00	0.00	1000.00	201.78	--	--
2	0.28	100, 50	20.11	10.05	7349.49	-2.23	2096.55	202.27	--	--
3	0.55	100, 50	20.11	10.05	7227.53	-77.38	1011.26	202.77	--	--
4	0.83	100, 50	20.11	10.05	7004.77	-214.65	641.19	203.29	--	--
5	1.10	100, 50	20.11	10.05	6392.04	-380.91	430.78	203.83	--	--
6	1.38	100, 50	20.11	10.05	5377.42	-521.94	284.70	204.39	--	--
7	1.65	100, 50	20.11	10.05	4395.44	-626.80	190.50	204.97	--	--
8	1.93	100, 50	20.11	10.05	3567.44	-698.17	130.18	205.57	--	--
9	2.20	100, 50	20.11	10.05	2743.52	-702.46	85.96	206.19	--	--
10	2.48	100, 50	20.11	10.05	2025.91	-656.82	55.34	206.84	--	--
11	2.75	100, 50	20.11	10.05	1503.60	-601.72	36.29	207.50	--	--
12	3.03	100, 50	20.11	10.05	1139.59	-550.77	24.56	208.19	--	--
13	3.30	100, 50	20.11	10.05	891.92	-511.06	17.31	208.89	--	--
14	3.58	100, 50	20.11	10.05	712.94	-476.76	12.56	209.62	--	--
15	3.85	100, 50	20.11	10.05	587.98	-452.81	9.46	210.36	--	--
16	4.13	100, 50	20.11	10.05	496.42	-435.26	7.34	211.12	--	--
17	4.40	100, 50	20.11	10.05	426.84	-421.93	5.82	211.90	--	--
18	4.68	100, 50	20.11	10.05	372.44	-411.50	4.71	212.70	--	--
19	4.95	100, 50	20.11	10.05	328.90	-403.16	3.87	213.52	--	--
20	5.23	100, 50	20.11	10.05	293.40	-396.35	3.22	214.35	--	--
21	5.50	100, 50	20.11	10.05	263.91	-390.70	2.71	215.21	--	--

COMBINAZIONE n°3

Valore della spinta statica	153.5708	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	145.1701	[kN]
Componente verticale della spinta statica	50.0962	[kN]
PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0		

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Punto d'applicazione della spinta	X = 5.45	[m]	Y = -4.53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	502.9750	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.72	[m]	Y = -2.75	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	145.1701	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	823.1162	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-49.3715	[kN]		

Sollecitazioni paramentoCombinazione n°5

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	11.3400	8.6400
2	0.28	3.5232	13.7128	8.8386
3	0.55	7.2176	16.1520	9.4343
4	0.83	11.0834	18.7667	10.4271
5	1.10	15.1205	21.6663	11.8171
6	1.38	19.3289	24.9599	13.6043
7	1.65	23.7166	28.7555	15.8072
8	1.93	28.4059	33.1649	18.7092
9	2.20	33.5892	38.4047	22.7563
10	2.48	39.1203	44.7948	27.6098
11	2.75	44.8679	52.5351	32.9653
12	3.03	50.8204	61.7629	38.7956
13	3.30	56.9696	72.6079	45.0820
14	3.58	63.3096	85.1950	51.8109
15	3.85	69.8362	99.6456	58.9723
16	4.13	76.5464	116.0783	66.5592
17	4.40	83.4378	134.6100	74.5662
18	4.68	90.5085	155.3561	82.9889
19	4.95	97.7571	178.4306	91.8241
20	5.23	105.1825	203.9471	101.0691
21	5.50	112.7559	232.0203	110.6571

Armature e tensioni nei materiali del muroCombinazione n°5

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]

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]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	20.11	10.05	0.00	-340.13	29.99	201.78	--	--
2	0.28	100, 50	20.11	10.05	91.91	-357.74	26.09	202.27	--	--
3	0.55	100, 50	20.11	10.05	166.22	-371.98	23.03	202.78	--	--
4	0.83	100, 50	20.11	10.05	226.51	-383.54	20.44	203.31	--	--

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

5	1.10	100, 50	20.11	10.05	274.02	-392.64	18.12	203.87	--	--
6	1.38	100, 50	20.11	10.05	309.29	-399.40	16.00	204.45	--	--
7	1.65	100, 50	20.11	10.05	333.19	-403.98	14.05	205.06	--	--
8	1.93	100, 50	20.11	10.05	348.53	-406.92	12.27	205.70	--	--
9	2.20	100, 50	20.11	10.05	357.38	-408.62	10.64	206.42	--	--
10	2.48	100, 50	20.11	10.05	356.75	-408.49	9.12	207.18	--	--
11	2.75	100, 50	20.11	10.05	347.34	-406.69	7.74	207.98	--	--
12	3.03	100, 50	20.11	10.05	332.26	-403.80	6.54	208.80	--	--
13	3.30	100, 50	20.11	10.05	314.10	-400.32	5.51	209.65	--	--
14	3.58	100, 50	20.11	10.05	294.73	-396.61	4.66	210.52	--	--
15	3.85	100, 50	20.11	10.05	275.36	-392.90	3.94	211.42	--	--
16	4.13	100, 50	20.11	10.05	256.74	-389.33	3.35	212.35	--	--
17	4.40	100, 50	20.11	10.05	239.25	-385.98	2.87	213.30	--	--
18	4.68	100, 50	20.11	10.05	223.06	-382.87	2.46	214.27	--	--
19	4.95	100, 50	20.11	10.05	208.21	-380.03	2.13	215.28	--	--
20	5.23	100, 50	20.11	10.05	194.65	-377.43	1.85	216.30	--	--
21	5.50	100, 50	20.11	10.05	182.27	-375.06	1.62	217.34	--	--

COMBINAZIONE n°6

Valore della spinta statica	189.0634	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	178.7212	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	61.6742	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.45	[m]	Y = -4.25	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	647.7800	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.73	[m]	Y = -2.75	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	7.49	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	186.2092	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1009.5042	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-54.8572	[kN]		

Sollecitazioni paramentoCombinazione n°6

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	9.8280	7.4880
2	0.28	3.5055	11.8883	7.6851
3	0.55	7.1471	14.0229	8.2764
4	0.83	10.9246	16.3404	9.2618
5	1.10	14.8382	18.9490	10.6415
6	1.38	18.8968	21.9563	12.4412
7	1.65	23.2864	25.4906	15.2003
8	1.93	28.0727	29.8518	19.1090
9	2.20	33.0747	35.3266	23.6426
10	2.48	38.2565	42.0758	28.6973
11	2.75	43.6065	50.2406	34.2393
12	3.03	49.1167	59.9537	40.2457
13	3.30	54.7816	71.3418	46.7002

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

14	3.58	60.5970	84.5274	53.5911
15	3.85	66.5600	99.6302	60.9095
16	4.13	72.6684	116.7672	68.6491
17	4.40	78.9203	136.0540	76.8047
18	4.68	85.3144	157.6048	85.3726
19	4.95	91.8497	181.5328	94.3496
20	5.23	98.5254	207.9504	103.7333
21	5.50	105.3185	236.9701	113.4573

Armature e tensioni nei materiali del muroCombinazione n°6

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	20.11	10.05	0.00	-340.13	34.61	201.78	--	--
2	0.28	100, 50	20.11	10.05	106.30	-360.50	30.32	202.27	--	--
3	0.55	100, 50	20.11	10.05	192.12	-376.95	26.88	202.77	--	--
4	0.83	100, 50	20.11	10.05	260.81	-390.11	23.87	203.29	--	--
5	1.10	100, 50	20.11	10.05	313.37	-400.18	21.12	203.83	--	--
6	1.38	100, 50	20.11	10.05	350.55	-407.31	18.55	204.39	--	--
7	1.65	100, 50	20.11	10.05	376.66	-412.31	16.18	205.00	--	--
8	1.93	100, 50	20.11	10.05	390.17	-414.90	13.90	205.66	--	--
9	2.20	100, 50	20.11	10.05	388.08	-414.50	11.73	206.35	--	--
10	2.48	100, 50	20.11	10.05	374.51	-411.90	9.79	207.06	--	--
11	2.75	100, 50	20.11	10.05	354.12	-407.99	8.12	207.80	--	--
12	3.03	100, 50	20.11	10.05	330.54	-403.47	6.73	208.56	--	--
13	3.30	100, 50	20.11	10.05	306.24	-398.82	5.59	209.34	--	--
14	3.58	100, 50	20.11	10.05	282.67	-394.30	4.66	210.15	--	--
15	3.85	100, 50	20.11	10.05	260.59	-390.07	3.92	210.97	--	--
16	4.13	100, 50	20.11	10.05	240.34	-386.19	3.31	211.81	--	--
17	4.40	100, 50	20.11	10.05	221.97	-382.67	2.81	212.68	--	--
18	4.68	100, 50	20.11	10.05	205.43	-379.50	2.41	213.56	--	--
19	4.95	100, 50	20.11	10.05	190.57	-376.65	2.07	214.46	--	--
20	5.23	100, 50	20.11	10.05	177.24	-374.09	1.80	215.38	--	--
21	5.50	100, 50	20.11	10.05	165.24	-371.79	1.57	216.32	--	--

COMBINAZIONE n°7

Valore della spinta statica	210.6326	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	199.1105	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	68.7103	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.45	[m]	Y = -4.24	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	609.6250	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.72	[m]	Y = -2.75	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	8.64	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di CalcoloRisultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	207.7505	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	948.3803	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-49.3715	[kN]

Sollecitazioni paramentoCombinazione n°9

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	15.6000	11.1000
2	0.28	3.5232	18.6493	11.2986
3	0.55	7.2176	21.7650	11.8943
4	0.83	11.0834	25.0562	12.8871
5	1.10	15.1205	28.6323	14.2771
6	1.38	19.3289	32.6024	16.0643
7	1.65	23.7212	37.0737	18.2778
8	1.93	28.4575	42.1637	21.2887
9	2.20	33.7038	48.1181	25.4820
10	2.48	39.2901	55.2612	30.4636
11	2.75	45.0975	63.7903	35.9575
12	3.03	51.1131	73.8451	41.9342
13	3.30	57.3280	85.5576	48.3730
14	3.58	63.7359	99.0543	55.2592
15	3.85	70.3321	114.4579	62.5820
16	4.13	77.1133	131.8881	70.3334
17	4.40	84.0767	151.4626	78.5074
18	4.68	91.2205	173.2974	87.0995
19	4.95	98.5429	197.5074	96.1058
20	5.23	106.0429	224.2065	105.5236
21	5.50	113.6912	253.5098	115.2855

Armature e tensioni nei materiali del muroCombinazione n°9

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]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]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	20.11	10.05	0.00	-340.13	21.80	201.78	--	--
2	0.28	100, 50	20.11	10.05	66.67	-352.90	18.92	202.27	--	--
3	0.55	100, 50	20.11	10.05	120.45	-363.21	16.69	202.78	--	--
4	0.83	100, 50	20.11	10.05	164.39	-371.63	14.83	203.31	--	--
5	1.10	100, 50	20.11	10.05	199.84	-378.43	13.22	203.87	--	--
6	1.38	100, 50	20.11	10.05	227.50	-383.73	11.77	204.45	--	--
7	1.65	100, 50	20.11	10.05	248.04	-387.66	10.46	205.06	--	--
8	1.93	100, 50	20.11	10.05	263.67	-390.66	9.27	205.71	--	--
9	2.20	100, 50	20.11	10.05	275.18	-392.86	8.16	206.44	--	--
10	2.48	100, 50	20.11	10.05	279.97	-393.78	7.13	207.21	--	--
11	2.75	100, 50	20.11	10.05	278.14	-393.43	6.17	208.01	--	--

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

12	3.03	100, 50	20.11	10.05	271.43	-392.14	5.31	208.84	--	--
13	3.30	100, 50	20.11	10.05	261.48	-390.24	4.56	209.70	--	--
14	3.58	100, 50	20.11	10.05	249.64	-387.97	3.92	210.58	--	--
15	3.85	100, 50	20.11	10.05	236.90	-385.53	3.37	211.49	--	--
16	4.13	100, 50	20.11	10.05	223.96	-383.05	2.90	212.43	--	--
17	4.40	100, 50	20.11	10.05	211.28	-380.62	2.51	213.39	--	--
18	4.68	100, 50	20.11	10.05	199.12	-378.29	2.18	214.37	--	--
19	4.95	100, 50	20.11	10.05	187.64	-376.09	1.90	215.38	--	--
20	5.23	100, 50	20.11	10.05	176.90	-374.03	1.67	216.42	--	--
21	5.50	100, 50	20.11	10.05	166.88	-372.11	1.47	217.47	--	--

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	194.5582	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	183.9154	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	63.4667	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.45	[m]	Y = -4.22	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	658.0500	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.73	[m]	Y = -2.75	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	9.62	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	193.5354	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1021.5667	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-54.8572	[kN]

Sollecitazioni paramentoCombinazione n° 10

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	13.5200	9.6200
2	0.28	3.5055	16.1666	9.8171
3	0.55	7.1471	18.8875	10.4084
4	0.83	10.9246	21.7913	11.3938
5	1.10	14.8382	24.9862	12.7735
6	1.38	18.9151	28.5801	14.6264
7	1.65	23.3497	32.7211	17.5158
8	1.93	28.1814	37.7258	21.5558
9	2.20	33.2329	43.8805	26.2328
10	2.48	38.4682	51.3497	31.4426
11	2.75	43.8747	60.2776	37.1484
12	3.03	49.4438	70.7993	43.3255
13	3.30	55.1694	83.0433	49.9561
14	3.58	61.0471	97.1335	57.0273
15	3.85	67.0736	113.1905	64.5298
16	4.13	73.2464	131.3326	72.4562
17	4.40	79.5637	151.6761	80.8013
18	4.68	86.0239	174.3357	89.5606
19	4.95	92.6259	199.4252	98.7307
20	5.23	99.3688	227.0575	108.3091
21	5.50	106.2294	257.3456	118.2288

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Armature e tensioni nei materiali del muroCombinazione n° 10

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]
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]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	20.11	10.05	0.00	-340.13	25.16	201.78	--	--
2	0.28	100, 50	20.11	10.05	76.95	-354.87	21.95	202.27	--	--
3	0.55	100, 50	20.11	10.05	138.77	-366.72	19.42	202.77	--	--
4	0.83	100, 50	20.11	10.05	188.64	-376.28	17.27	203.29	--	--
5	1.10	100, 50	20.11	10.05	227.93	-383.81	15.36	203.83	--	--
6	1.38	100, 50	20.11	10.05	257.80	-389.53	13.63	204.39	--	--
7	1.65	100, 50	20.11	10.05	281.16	-394.01	12.04	205.01	--	--
8	1.93	100, 50	20.11	10.05	296.53	-396.95	10.52	205.67	--	--
9	2.20	100, 50	20.11	10.05	301.33	-397.87	9.07	206.37	--	--
10	2.48	100, 50	20.11	10.05	297.52	-397.14	7.73	207.09	--	--
11	2.75	100, 50	20.11	10.05	287.70	-395.26	6.56	207.84	--	--
12	3.03	100, 50	20.11	10.05	274.24	-392.68	5.55	208.61	--	--
13	3.30	100, 50	20.11	10.05	258.93	-389.75	4.69	209.40	--	--
14	3.58	100, 50	20.11	10.05	243.04	-386.70	3.98	210.21	--	--
15	3.85	100, 50	20.11	10.05	227.37	-383.70	3.39	211.04	--	--
16	4.13	100, 50	20.11	10.05	212.40	-380.83	2.90	211.89	--	--
17	4.40	100, 50	20.11	10.05	198.36	-378.14	2.49	212.76	--	--
18	4.68	100, 50	20.11	10.05	185.36	-375.65	2.15	213.66	--	--
19	4.95	100, 50	20.11	10.05	173.41	-373.36	1.87	214.57	--	--
20	5.23	100, 50	20.11	10.05	162.48	-371.27	1.64	215.50	--	--
21	5.50	100, 50	20.11	10.05	152.46	-369.35	1.44	216.44	--	--

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	216.9728	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	205.1039	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	70.7785	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.45	[m]	Y = -4.21	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	621.4750	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.72	[m]	Y = -2.75	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	11.10	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	216.2039	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	962.2985	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-49.3715	[kN]

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	111.3880	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	102.2782	[kN]
Componente verticale della spinta statica	44.1185	[kN]
PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0		

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Punto d'applicazione della spinta	X = 5.45	[m]	Y = -4.53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.94	[°]		
Incremento sismico della spinta	21.8528	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.45	[m]	Y = -4.53	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53.88	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	555.3500	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.73	[m]	Y = -2.75	[m]
Inerzia del muro	28.4715	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-14.2358	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	53.6898	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-26.8449	[kN]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	205.0417	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	867.0933	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-69.7429	[kN]		

Sollecitazioni paramentoCombinazione n°13

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.28	3.5168	0.0427	0.5161
3	0.55	7.1922	0.2383	1.3999
4	0.83	11.0261	0.6878	2.6513
5	1.10	15.0186	1.4923	4.2704
6	1.38	19.1698	2.7530	6.2570
7	1.65	23.4794	4.5710	8.6113
8	1.93	27.9477	7.0472	11.3333
9	2.20	32.5818	10.2823	14.4395
10	2.48	37.4213	14.3831	18.0221
11	2.75	42.4742	19.4857	22.0994
12	3.03	47.6970	25.7229	26.5705
13	3.30	53.0801	33.2008	31.4133
14	3.58	58.6231	42.0214	36.6267
15	3.85	64.3257	52.2867	42.2100
16	4.13	70.1875	64.0984	48.1626
17	4.40	76.2085	77.5580	54.4841
18	4.68	82.3885	92.7670	61.1742
19	4.95	88.7274	109.8267	68.2328
20	5.23	95.2252	128.8384	75.6596
21	5.50	101.8563	149.9054	83.3957

Armature e tensioni nei materiali del muroCombinazione n°13

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]N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	20.11	10.05	0.00	0.00	1000.00	201.78	--	--
2	0.28	100, 50	20.11	10.05	7210.95	-87.60	2050.43	202.27	--	--
3	0.55	100, 50	20.11	10.05	6977.93	-231.19	970.21	202.78	--	--
4	0.83	100, 50	20.11	10.05	6309.08	-393.55	572.19	203.31	--	--
5	1.10	100, 50	20.11	10.05	5319.30	-528.56	354.18	203.86	--	--
6	1.38	100, 50	20.11	10.05	4376.38	-628.51	228.30	204.43	--	--
7	1.65	100, 50	20.11	10.05	3580.69	-697.09	152.50	205.02	--	--
8	1.93	100, 50	20.11	10.05	2794.81	-704.73	100.00	205.64	--	--
9	2.20	100, 50	20.11	10.05	2099.10	-662.44	64.43	206.28	--	--
10	2.48	100, 50	20.11	10.05	1590.21	-611.21	42.49	206.95	--	--
11	2.75	100, 50	20.11	10.05	1228.16	-563.44	28.92	207.65	--	--
12	3.03	100, 50	20.11	10.05	978.34	-527.62	20.51	208.37	--	--
13	3.30	100, 50	20.11	10.05	783.99	-490.37	14.77	209.11	--	--
14	3.58	100, 50	20.11	10.05	647.66	-464.24	11.05	209.87	--	--
15	3.85	100, 50	20.11	10.05	547.53	-445.06	8.51	210.66	--	--
16	4.13	100, 50	20.11	10.05	471.35	-430.46	6.72	211.47	--	--
17	4.40	100, 50	20.11	10.05	411.74	-419.03	5.40	212.30	--	--
18	4.68	100, 50	20.11	10.05	364.03	-409.89	4.42	213.15	--	--
19	4.95	100, 50	20.11	10.05	325.12	-402.43	3.66	214.03	--	--
20	5.23	100, 50	20.11	10.05	292.87	-396.25	3.08	214.93	--	--
21	5.50	100, 50	20.11	10.05	265.71	-391.05	2.61	215.84	--	--

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	111.3880	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	102.2782	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	44.1185	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.45	[m]	Y = -4.53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.94	[°]		
Incremento sismico della spinta	32.3200	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.45	[m]	Y = -4.53	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54.38	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	555.3500	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.73	[m]	Y = -2.75	[m]
Inerzia del muro	28.4715	[kN]		
Inerzia verticale del muro	14.2358	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	53.6898	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	26.8449	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	214.6529	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	953.4005	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-69.7429	[kN]

Sollecitazioni paramentoCombinazione n° 14

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

2	0.28	3.5230	0.0425	0.5305
3	0.55	7.2169	0.2426	1.4573
4	0.83	11.0818	0.7094	2.7804
5	1.10	15.1176	1.5517	4.4997
6	1.38	19.3244	2.8787	6.6154
7	1.65	23.7021	4.7992	9.1274
8	1.93	28.2507	7.4222	12.0358
9	2.20	32.9781	10.8562	15.3583
10	2.48	37.9270	15.2162	19.1944
11	2.75	43.1059	20.6491	23.5638
12	3.03	48.4679	27.2979	28.3577
13	3.30	54.0028	35.2771	33.5523
14	3.58	59.7101	44.6966	39.1465
15	3.85	65.5893	55.6663	45.1393
16	4.13	71.6402	68.2959	51.5302
17	4.40	77.8627	82.6948	58.3189
18	4.68	84.2566	98.9723	65.5049
19	4.95	90.8218	117.2378	73.0881
20	5.23	97.5582	137.6005	81.0682
21	5.50	104.4385	160.1717	89.3817

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 14

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]
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]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	20.11	10.05	0.00	0.00	1000.00	201.78	--	--
2	0.28	100, 50	20.11	10.05	7211.95	-86.98	2047.12	202.27	--	--
3	0.55	100, 50	20.11	10.05	6972.71	-234.41	966.16	202.78	--	--
4	0.83	100, 50	20.11	10.05	6260.44	-400.74	564.93	203.31	--	--
5	1.10	100, 50	20.11	10.05	5238.81	-537.73	346.54	203.87	--	--
6	1.38	100, 50	20.11	10.05	4278.21	-637.30	221.39	204.45	--	--
7	1.65	100, 50	20.11	10.05	3482.38	-705.11	146.92	205.06	--	--
8	1.93	100, 50	20.11	10.05	2659.59	-698.75	94.14	205.68	--	--
9	2.20	100, 50	20.11	10.05	1985.87	-653.74	60.22	206.34	--	--
10	2.48	100, 50	20.11	10.05	1498.38	-601.14	39.51	207.02	--	--
11	2.75	100, 50	20.11	10.05	1154.09	-552.85	26.77	207.73	--	--
12	3.03	100, 50	20.11	10.05	915.36	-515.55	18.89	208.47	--	--
13	3.30	100, 50	20.11	10.05	736.84	-481.34	13.64	209.24	--	--
14	3.58	100, 50	20.11	10.05	610.73	-457.17	10.23	210.02	--	--
15	3.85	100, 50	20.11	10.05	517.64	-439.33	7.89	210.84	--	--
16	4.13	100, 50	20.11	10.05	446.55	-425.70	6.23	211.67	--	--
17	4.40	100, 50	20.11	10.05	390.76	-415.01	5.02	212.53	--	--
18	4.68	100, 50	20.11	10.05	346.00	-406.44	4.11	213.41	--	--
19	4.95	100, 50	20.11	10.05	309.43	-399.43	3.41	214.32	--	--
20	5.23	100, 50	20.11	10.05	279.07	-393.61	2.86	215.25	--	--
21	5.50	100, 50	20.11	10.05	253.45	-388.70	2.43	216.20	--	--

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	139.6098	[kN]
PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0		

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Componente orizzontale della spinta statica	131.9728	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	45.5420	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.45	[m]	Y = -4.53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		
Incremento sismico della spinta	36.1439	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.45	[m]	Y = -4.53	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52.00	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	555.3500	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.73	[m]	Y = -2.75	[m]
Inerzia del muro	28.4715	[kN]		
Inerzia verticale del muro	14.2358	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	53.6898	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	26.8449	[kN]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	248.8375	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	953.8132	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-54.8572	[kN]		

Sollecitazioni paramentoCombinazione n° 15

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.28	3.5240	0.0470	0.5830
3	0.55	7.2211	0.2801	1.6675
4	0.83	11.0911	0.8371	3.2533
5	1.10	15.1342	1.8559	5.3406
6	1.38	19.3504	3.4743	7.9293
7	1.65	23.7396	5.8304	11.0194
8	1.93	28.3123	9.0609	14.6416
9	2.20	33.1186	13.3197	18.9404
10	2.48	38.1475	18.7974	23.8842
11	2.75	43.3584	25.6628	29.3556
12	3.03	48.7448	34.0590	35.3355
13	3.30	54.3059	44.1256	41.8218
14	3.58	60.0414	56.0019	48.8131
15	3.85	65.9507	69.8266	56.3085
16	4.13	72.0338	85.7383	64.3073
17	4.40	78.2905	103.8755	72.8091
18	4.68	84.7206	124.3764	81.8135
19	4.95	91.3241	147.3793	91.3204
20	5.23	98.1009	173.0223	101.3294
21	5.50	105.0233	201.4446	111.7602

Armature e tensioni nei materiali del muroCombinazione n° 15

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]N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

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]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 50	20.11	10.05	0.00	0.00	1000.00	201.78	--	--
2	0.28	100, 50	20.11	10.05	7197.18	-96.09	2042.32	202.27	--	--
3	0.55	100, 50	20.11	10.05	6917.64	-268.35	957.98	202.78	--	--
4	0.83	100, 50	20.11	10.05	5939.11	-448.25	535.48	203.32	--	--
5	1.10	100, 50	20.11	10.05	4789.81	-587.36	316.49	203.87	--	--
6	1.38	100, 50	20.11	10.05	3788.15	-680.16	195.77	204.45	--	--
7	1.65	100, 50	20.11	10.05	2885.88	-708.76	121.56	205.06	--	--
8	1.93	100, 50	20.11	10.05	2060.69	-659.49	72.78	205.69	--	--
9	2.20	100, 50	20.11	10.05	1493.34	-600.59	45.09	206.35	--	--
10	2.48	100, 50	20.11	10.05	1108.81	-546.37	29.07	207.05	--	--
11	2.75	100, 50	20.11	10.05	849.82	-502.99	19.60	207.77	--	--
12	3.03	100, 50	20.11	10.05	670.76	-468.67	13.76	208.51	--	--
13	3.30	100, 50	20.11	10.05	547.80	-445.11	10.09	209.28	--	--
14	3.58	100, 50	20.11	10.05	458.96	-428.08	7.64	210.07	--	--
15	3.85	100, 50	20.11	10.05	392.25	-415.30	5.95	210.89	--	--
16	4.13	100, 50	20.11	10.05	340.60	-405.40	4.73	211.73	--	--
17	4.40	100, 50	20.11	10.05	299.63	-397.55	3.83	212.59	--	--
18	4.68	100, 50	20.11	10.05	266.47	-391.19	3.15	213.48	--	--
19	4.95	100, 50	20.11	10.05	239.16	-385.96	2.62	214.39	--	--
20	5.23	100, 50	20.11	10.05	216.36	-381.59	2.21	215.32	--	--
21	5.50	100, 50	20.11	10.05	197.01	-377.88	1.88	216.28	--	--

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	139.6098	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	131.9728	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	45.5420	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.45	[m]	Y = -4.53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		
Incremento sismico della spinta	22.8911	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.45	[m]	Y = -4.53	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51.44	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	555.3500	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.73	[m]	Y = -2.75	[m]
Inerzia del muro	28.4715	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-14.2358	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	53.6898	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-26.8449	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	236.3096	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	867.3286	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-54.8572	[kN]

Sollecitazioni paramentoCombinazione n° 16

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

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.28	3.5176	0.0469	0.5645
3	0.55	7.1955	0.2729	1.5933
4	0.83	11.0336	0.8056	3.0865
5	1.10	15.0319	1.7727	5.0441
6	1.38	19.1905	3.3019	7.4660
7	1.65	23.5093	5.5210	10.3522
8	1.93	27.9982	8.5566	13.7312
9	2.20	32.7033	12.5512	17.7368
10	2.48	37.6144	17.6814	22.3396
11	2.75	42.6943	24.1035	27.4312
12	3.03	47.9366	31.9499	32.9936
13	3.30	53.3408	41.3500	39.0249
14	3.58	58.9063	52.4328	45.5239
15	3.85	64.6329	65.3267	52.4897
16	4.13	70.5205	80.1601	59.9218
17	4.40	76.5687	97.0612	67.8196
18	4.68	82.7776	116.1580	76.1830
19	4.95	89.1471	137.5786	85.0116
20	5.23	95.6770	161.4509	94.3053
21	5.50	102.3417	187.9038	103.9895

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 16

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]
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]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	20.11	10.05	0.00	0.00	1000.00	201.78	--	--
2	0.28	100, 50	20.11	10.05	7197.22	-96.06	2046.05	202.27	--	--
3	0.55	100, 50	20.11	10.05	6926.75	-262.73	962.65	202.78	--	--
4	0.83	100, 50	20.11	10.05	6005.25	-438.47	544.27	203.31	--	--
5	1.10	100, 50	20.11	10.05	4892.82	-577.01	325.50	203.86	--	--
6	1.38	100, 50	20.11	10.05	3899.96	-671.03	203.22	204.43	--	--
7	1.65	100, 50	20.11	10.05	3027.03	-710.87	128.76	205.03	--	--
8	1.93	100, 50	20.11	10.05	2190.63	-669.48	78.24	205.65	--	--
9	2.20	100, 50	20.11	10.05	1593.49	-611.57	48.73	206.30	--	--
10	2.48	100, 50	20.11	10.05	1185.72	-557.37	31.52	206.98	--	--
11	2.75	100, 50	20.11	10.05	912.07	-514.92	21.36	207.68	--	--
12	3.03	100, 50	20.11	10.05	716.26	-477.39	14.94	208.40	--	--
13	3.30	100, 50	20.11	10.05	582.84	-451.82	10.93	209.15	--	--
14	3.58	100, 50	20.11	10.05	486.96	-433.45	8.27	209.91	--	--
15	3.85	100, 50	20.11	10.05	415.25	-419.71	6.42	210.70	--	--
16	4.13	100, 50	20.11	10.05	359.90	-409.10	5.10	211.52	--	--
17	4.40	100, 50	20.11	10.05	316.11	-400.71	4.13	212.35	--	--
18	4.68	100, 50	20.11	10.05	280.72	-393.93	3.39	213.21	--	--
19	4.95	100, 50	20.11	10.05	251.64	-388.35	2.82	214.09	--	--
20	5.23	100, 50	20.11	10.05	227.39	-383.70	2.38	214.99	--	--
21	5.50	100, 50	20.11	10.05	206.84	-379.77	2.02	215.91	--	--

COMBINAZIONE n° 17

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Valore della spinta statica	139.6098	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	131.9728	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	45.5420	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.45	[m]	Y = -4.53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		
Incremento sismico della spinta	22.8911	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.45	[m]	Y = -4.53	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51.44	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	555.3500	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.73	[m]	Y = -2.75	[m]
Inerzia del muro	28.4715	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-14.2358	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	53.6898	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-26.8449	[kN]		
<u>Risultanti</u>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	236.3096	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	867.3286	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-54.8572	[kN]		

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	139.6098	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	131.9728	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	45.5420	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.45	[m]	Y = -4.53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]		
Incremento sismico della spinta	36.1439	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.45	[m]	Y = -4.53	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52.00	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	555.3500	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.73	[m]	Y = -2.75	[m]
Inerzia del muro	28.4715	[kN]		
Inerzia verticale del muro	14.2358	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	53.6898	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	26.8449	[kN]		
<u>Risultanti</u>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	248.8375	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	953.8132	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-54.8572	[kN]		

Sollecitazioni paramentoCombinazione n° 21

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.28	3.5034	-0.0025	0.1527
3	0.55	7.1386	0.0461	0.6110
4	0.83	10.9055	0.2298	1.3747

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

5	1.10	14.8042	0.6326	2.4439
6	1.38	18.8347	1.3384	3.8187
7	1.65	22.9970	2.4314	5.4989
8	1.93	27.2910	3.9955	7.4846
9	2.20	31.7228	6.1142	9.7896
10	2.48	36.3254	8.8763	12.4905
11	2.75	41.1053	12.3950	15.6025
12	3.03	46.0263	16.7806	19.0417
13	3.30	51.0806	22.1212	22.7898
14	3.58	56.2677	28.5016	26.8459
15	3.85	61.5874	36.0066	31.2093
16	4.13	67.0395	44.7207	35.8796
17	4.40	72.6238	54.7282	40.8565
18	4.68	78.3402	66.1134	46.1397
19	4.95	84.1887	78.9606	51.7291
20	5.23	90.1692	93.3540	57.6244
21	5.50	96.2606	109.3793	63.7768

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n°21

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]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	100, 50	20.11	10.05	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.28	100, 50	20.11	10.05	0.007	0.000	-0.092	-0.101
3	0.55	100, 50	20.11	10.05	0.015	0.002	-0.175	-0.219
4	0.83	100, 50	20.11	10.05	0.026	0.004	-0.228	-0.377
5	1.10	100, 50	20.11	10.05	0.042	0.006	-0.230	-0.595
6	1.38	100, 50	20.11	10.05	0.064	0.010	-0.160	-0.896
7	1.65	100, 50	20.11	10.05	0.096	0.014	0.020	-1.310
8	1.93	100, 50	20.11	10.05	0.144	0.019	0.536	-1.920
9	2.20	100, 50	20.11	10.05	0.214	0.025	1.674	-2.781
10	2.48	100, 50	20.11	10.05	0.308	0.032	3.634	-3.906
11	2.75	100, 50	20.11	10.05	0.429	0.040	6.543	-5.307
12	3.03	100, 50	20.11	10.05	0.578	0.049	10.513	-7.005
13	3.30	100, 50	20.11	10.05	0.758	0.058	15.630	-9.024
14	3.58	100, 50	20.11	10.05	0.971	0.069	21.984	-11.389
15	3.85	100, 50	20.11	10.05	1.220	0.080	29.667	-14.127
16	4.13	100, 50	20.11	10.05	1.507	0.092	38.776	-17.267
17	4.40	100, 50	20.11	10.05	1.835	0.104	49.406	-20.836
18	4.68	100, 50	20.11	10.05	2.207	0.118	61.657	-24.863
19	4.95	100, 50	20.11	10.05	2.625	0.132	75.628	-29.375
20	5.23	100, 50	20.11	10.05	3.092	0.147	91.417	-34.401
21	5.50	100, 50	20.11	10.05	3.611	0.163	109.131	-39.967

Verifiche a fessurazione

Combinazione n°21

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 [%]

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [cm]
 w Apertura media della fessura espressa in [cm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	20.11	10.05	-70.87	0.00	0.0000	0.000	0.0000
2	0.28	20.11	10.05	67.30	0.00	0.0000	0.000	0.0000
3	0.55	20.11	10.05	-70.87	-0.05	0.0000	0.000	0.0000
4	0.83	20.11	10.05	-70.87	-0.23	0.0000	0.000	0.0000
5	1.10	20.11	10.05	-70.87	-0.63	0.0000	0.000	0.0000
6	1.38	20.11	10.05	-70.87	-1.34	0.0000	0.000	0.0000
7	1.65	20.11	10.05	-70.87	-2.43	0.0000	0.000	0.0000
8	1.93	20.11	10.05	-70.87	-4.00	0.0000	0.000	0.0000
9	2.20	20.11	10.05	-70.87	-6.11	0.0000	0.000	0.0000
10	2.48	20.11	10.05	-70.87	-8.88	0.0000	0.000	0.0000
11	2.75	20.11	10.05	-70.87	-12.39	0.0000	0.000	0.0000
12	3.03	20.11	10.05	-70.87	-16.78	0.0000	0.000	0.0000
13	3.30	20.11	10.05	-70.87	-22.12	0.0000	0.000	0.0000
14	3.58	20.11	10.05	-70.87	-28.50	0.0000	0.000	0.0000
15	3.85	20.11	10.05	-70.87	-36.01	0.0000	0.000	0.0000
16	4.13	20.11	10.05	-70.87	-44.72	0.0000	0.000	0.0000
17	4.40	20.11	10.05	-70.87	-54.73	0.0000	0.000	0.0000
18	4.68	20.11	10.05	-70.87	-66.11	0.0000	0.000	0.0000
19	4.95	20.11	10.05	-70.87	-78.96	0.0220	12.068	0.0045
20	5.23	20.11	10.05	-70.87	-93.35	0.0266	12.068	0.0055
21	5.50	20.11	10.05	-70.87	-109.38	0.0379	12.068	0.0078

Sollecitazioni paramentoCombinazione n° 22

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	3.3000	3.3000
2	0.28	3.5034	4.2050	3.4527
3	0.55	7.1386	5.1611	3.9110
4	0.83	10.9055	6.2523	4.6747
5	1.10	14.8042	7.5626	5.7439
6	1.38	18.8347	9.1759	7.1187
7	1.65	22.9970	11.1764	8.7989
8	1.93	27.3271	13.6435	10.8682
9	2.20	31.9857	16.6968	13.6991
10	2.48	36.9206	20.5574	17.1705
11	2.75	42.0201	25.3853	21.0233
12	3.03	47.2704	31.2835	25.2260
13	3.30	52.6669	38.3477	29.7674
14	3.58	58.2061	46.6708	34.6396
15	3.85	63.8856	56.3434	39.8371
16	4.13	69.7035	67.4550	45.3556
17	4.40	75.6586	80.0936	51.1921
18	4.68	81.7499	94.3467	57.3442
19	4.95	87.9765	110.3010	63.8100
20	5.23	94.3378	128.0426	70.5883
21	5.50	100.8120	147.6593	77.6280

Armature e tensioni nei materiali del muro

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Combinazione n°22

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]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	100, 50	20.11	10.05	0.104	0.008	3.937	-1.086
2	0.28	100, 50	20.11	10.05	0.139	0.009	4.238	-1.529
3	0.55	100, 50	20.11	10.05	0.173	0.010	4.599	-1.974
4	0.83	100, 50	20.11	10.05	0.212	0.012	5.109	-2.459
5	1.10	100, 50	20.11	10.05	0.258	0.015	5.858	-3.019
6	1.38	100, 50	20.11	10.05	0.313	0.018	6.937	-3.685
7	1.65	100, 50	20.11	10.05	0.381	0.023	8.438	-4.490
8	1.93	100, 50	20.11	10.05	0.465	0.028	10.447	-5.462
9	2.20	100, 50	20.11	10.05	0.568	0.035	13.072	-6.646
10	2.48	100, 50	20.11	10.05	0.698	0.044	16.584	-8.115
11	2.75	100, 50	20.11	10.05	0.859	0.054	21.200	-9.920
12	3.03	100, 50	20.11	10.05	1.055	0.065	27.048	-12.090
13	3.30	100, 50	20.11	10.05	1.288	0.076	34.248	-14.657
14	3.58	100, 50	20.11	10.05	1.561	0.089	42.913	-17.648
15	3.85	100, 50	20.11	10.05	1.878	0.102	53.155	-21.092
16	4.13	100, 50	20.11	10.05	2.240	0.116	65.081	-25.018
17	4.40	100, 50	20.11	10.05	2.651	0.131	78.798	-29.453
18	4.68	100, 50	20.11	10.05	3.113	0.147	94.410	-34.427
19	4.95	100, 50	20.11	10.05	3.630	0.163	112.020	-39.968
20	5.23	100, 50	20.11	10.05	4.203	0.181	131.734	-46.104
21	5.50	100, 50	20.11	10.05	4.835	0.199	153.658	-52.862

Verifiche a fessurazione**Combinazione 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 [cm]
w	Apertura media della fessura espressa in [cm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	20.11	10.05	-70.87	-3.30	0.0000	0.000	0.0000
2	0.28	20.11	10.05	-70.87	-4.21	0.0000	0.000	0.0000
3	0.55	20.11	10.05	-70.87	-5.16	0.0000	0.000	0.0000
4	0.83	20.11	10.05	-70.87	-6.25	0.0000	0.000	0.0000
5	1.10	20.11	10.05	-70.87	-7.56	0.0000	0.000	0.0000
6	1.38	20.11	10.05	-70.87	-9.18	0.0000	0.000	0.0000
7	1.65	20.11	10.05	-70.87	-11.18	0.0000	0.000	0.0000
8	1.93	20.11	10.05	-70.87	-13.64	0.0000	0.000	0.0000
9	2.20	20.11	10.05	-70.87	-16.70	0.0000	0.000	0.0000
10	2.48	20.11	10.05	-70.87	-20.56	0.0000	0.000	0.0000
11	2.75	20.11	10.05	-70.87	-25.39	0.0000	0.000	0.0000
12	3.03	20.11	10.05	-70.87	-31.28	0.0000	0.000	0.0000

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

13	3.30	20.11	10.05	-70.87	-38.35	0.0000	0.000	0.0000
14	3.58	20.11	10.05	-70.87	-46.67	0.0000	0.000	0.0000
15	3.85	20.11	10.05	-70.87	-56.34	0.0000	0.000	0.0000
16	4.13	20.11	10.05	-70.87	-67.45	0.0000	0.000	0.0000
17	4.40	20.11	10.05	-70.87	-80.09	0.0230	12.068	0.0047
18	4.68	20.11	10.05	-70.87	-94.35	0.0284	12.068	0.0058
19	4.95	20.11	10.05	-70.87	-110.30	0.0397	12.068	0.0081
20	5.23	20.11	10.05	-70.87	-128.04	0.0515	12.068	0.0106
21	5.50	20.11	10.05	-70.87	-147.66	0.0639	12.068	0.0131

Sollecitazioni paramentoCombinazione n°23

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	1.2000	0.6000
2	0.28	3.5034	1.3625	0.7527
3	0.55	7.1386	1.5761	1.2110
4	0.83	10.9055	1.9248	1.9747
5	1.10	14.8042	2.4926	3.0439
6	1.38	18.8347	3.3634	4.4187
7	1.65	22.9970	4.6214	6.0989
8	1.93	27.2910	6.3505	8.0846
9	2.20	31.7228	8.6342	10.3896
10	2.48	36.3254	11.5613	13.0905
11	2.75	41.1053	15.2450	16.2025
12	3.03	46.0263	19.7956	19.6417
13	3.30	51.0806	25.3012	23.3898
14	3.58	56.2677	31.8466	27.4459
15	3.85	61.5874	39.5166	31.8093
16	4.13	67.0395	48.3957	36.4796
17	4.40	72.6238	58.5682	41.4565
18	4.68	78.3402	70.1184	46.7397
19	4.95	84.1887	83.1306	52.3291
20	5.23	90.1692	97.6890	58.2244
21	5.50	96.2606	113.8793	64.3768

Armature e tensioni nei materiali del muroCombinazione n°23

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]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	100, 50	20.11	10.05	0.038	0.002	1.432	-0.395
2	0.28	100, 50	20.11	10.05	0.047	0.002	0.896	-0.564
3	0.55	100, 50	20.11	10.05	0.055	0.003	0.553	-0.703
4	0.83	100, 50	20.11	10.05	0.068	0.005	0.435	-0.888
5	1.10	100, 50	20.11	10.05	0.088	0.008	0.502	-1.161
6	1.38	100, 50	20.11	10.05	0.118	0.011	0.781	-1.549

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

7	1.65	100, 50	20.11	10.05	0.161	0.016	1.373	-2.089
8	1.93	100, 50	20.11	10.05	0.221	0.021	2.421	-2.813
9	2.20	100, 50	20.11	10.05	0.299	0.027	4.067	-3.747
10	2.48	100, 50	20.11	10.05	0.400	0.033	6.439	-4.915
11	2.75	100, 50	20.11	10.05	0.525	0.041	9.678	-6.349
12	3.03	100, 50	20.11	10.05	0.679	0.050	13.927	-8.083
13	3.30	100, 50	20.11	10.05	0.863	0.060	19.293	-10.139
14	3.58	100, 50	20.11	10.05	1.080	0.070	25.878	-12.546
15	3.85	100, 50	20.11	10.05	1.334	0.081	33.781	-15.329
16	4.13	100, 50	20.11	10.05	1.626	0.093	43.102	-18.515
17	4.40	100, 50	20.11	10.05	1.959	0.106	53.941	-22.133
18	4.68	100, 50	20.11	10.05	2.335	0.120	66.397	-26.209
19	4.95	100, 50	20.11	10.05	2.758	0.134	80.571	-30.771
20	5.23	100, 50	20.11	10.05	3.231	0.149	96.562	-35.848
21	5.50	100, 50	20.11	10.05	3.755	0.165	114.477	-41.466

Verifiche a fessurazioneCombinazione 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 [cm]
w	Apertura media della fessura espressa in [cm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	S_m	w
1	0.00	20.11	10.05	-70.87	-1.20	0.0000	0.000	0.0000
2	0.28	20.11	10.05	-70.87	-1.36	0.0000	0.000	0.0000
3	0.55	20.11	10.05	-70.87	-1.58	0.0000	0.000	0.0000
4	0.83	20.11	10.05	-70.87	-1.92	0.0000	0.000	0.0000
5	1.10	20.11	10.05	-70.87	-2.49	0.0000	0.000	0.0000
6	1.38	20.11	10.05	-70.87	-3.36	0.0000	0.000	0.0000
7	1.65	20.11	10.05	-70.87	-4.62	0.0000	0.000	0.0000
8	1.93	20.11	10.05	-70.87	-6.35	0.0000	0.000	0.0000
9	2.20	20.11	10.05	-70.87	-8.63	0.0000	0.000	0.0000
10	2.48	20.11	10.05	-70.87	-11.56	0.0000	0.000	0.0000
11	2.75	20.11	10.05	-70.87	-15.24	0.0000	0.000	0.0000
12	3.03	20.11	10.05	-70.87	-19.80	0.0000	0.000	0.0000
13	3.30	20.11	10.05	-70.87	-25.30	0.0000	0.000	0.0000
14	3.58	20.11	10.05	-70.87	-31.85	0.0000	0.000	0.0000
15	3.85	20.11	10.05	-70.87	-39.52	0.0000	0.000	0.0000
16	4.13	20.11	10.05	-70.87	-48.40	0.0000	0.000	0.0000
17	4.40	20.11	10.05	-70.87	-58.57	0.0000	0.000	0.0000
18	4.68	20.11	10.05	-70.87	-70.12	0.0000	0.000	0.0000
19	4.95	20.11	10.05	-70.87	-83.13	0.0235	12.068	0.0048
20	5.23	20.11	10.05	-70.87	-97.69	0.0299	12.068	0.0061
21	5.50	20.11	10.05	-70.87	-113.88	0.0412	12.068	0.0085

Sollecitazioni paramentoCombinazione n°24

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

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	8.0000	6.2000
2	0.28	3.5034	9.7025	6.3527
3	0.55	7.1386	11.4561	6.8110
4	0.83	10.9055	13.3448	7.5747
5	1.10	14.8042	15.4526	8.6439
6	1.38	18.8347	17.8634	10.0187
7	1.65	23.0020	20.6605	11.7106
8	1.93	27.3908	23.9288	13.9158
9	2.20	32.1553	27.8272	16.9922
10	2.48	37.1891	32.6007	20.6928
11	2.75	42.3883	38.4039	24.7769
12	3.03	47.7442	45.3413	29.2242
13	3.30	53.2507	53.5123	34.0208
14	3.58	58.9035	63.0127	39.1564
15	3.85	64.6994	73.9353	44.6238
16	4.13	70.6361	86.3713	50.4177
17	4.40	76.7120	100.4102	56.5340
18	4.68	82.9255	116.1406	62.9695
19	4.95	89.2756	133.6503	69.7218
20	5.23	95.7617	153.0262	76.7891
21	5.50	102.3613	174.3567	84.1197

Armature e tensioni nei materiali del muroCombinazione n°24

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]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	100, 50	20.11	10.05	0.253	0.016	9.544	-2.634
2	0.28	100, 50	20.11	10.05	0.313	0.016	10.786	-3.348
3	0.55	100, 50	20.11	10.05	0.374	0.017	12.071	-4.075
4	0.83	100, 50	20.11	10.05	0.439	0.019	13.496	-4.845
5	1.10	100, 50	20.11	10.05	0.512	0.022	15.158	-5.690
6	1.38	100, 50	20.11	10.05	0.594	0.026	17.155	-6.638
7	1.65	100, 50	20.11	10.05	0.688	0.030	19.581	-7.720
8	1.93	100, 50	20.11	10.05	0.798	0.036	22.520	-8.966
9	2.20	100, 50	20.11	10.05	0.928	0.043	26.125	-10.437
10	2.48	100, 50	20.11	10.05	1.087	0.053	30.708	-12.211
11	2.75	100, 50	20.11	10.05	1.278	0.063	36.476	-14.337
12	3.03	100, 50	20.11	10.05	1.507	0.075	43.555	-16.847
13	3.30	100, 50	20.11	10.05	1.774	0.087	52.067	-19.775
14	3.58	100, 50	20.11	10.05	2.085	0.100	62.126	-23.150
15	3.85	100, 50	20.11	10.05	2.440	0.114	73.847	-27.003
16	4.13	100, 50	20.11	10.05	2.844	0.129	87.339	-31.362
17	4.40	100, 50	20.11	10.05	3.299	0.145	102.709	-36.258
18	4.68	100, 50	20.11	10.05	3.808	0.161	120.065	-41.717
19	4.95	100, 50	20.11	10.05	4.374	0.178	139.512	-47.770
20	5.23	100, 50	20.11	10.05	4.999	0.196	161.153	-54.445
21	5.50	100, 50	20.11	10.05	5.685	0.215	185.100	-61.768

Verifiche a fessurazione

Muro MU.2B.001.N – Relazione di CalcoloCombinazione 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 [cm]

w Apertura media della fessura espressa in [cm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	20.11	10.05	-70.87	-8.00	0.0000	0.000	0.0000
2	0.28	20.11	10.05	-70.87	-9.70	0.0000	0.000	0.0000
3	0.55	20.11	10.05	-70.87	-11.46	0.0000	0.000	0.0000
4	0.83	20.11	10.05	-70.87	-13.34	0.0000	0.000	0.0000
5	1.10	20.11	10.05	-70.87	-15.45	0.0000	0.000	0.0000
6	1.38	20.11	10.05	-70.87	-17.86	0.0000	0.000	0.0000
7	1.65	20.11	10.05	-70.87	-20.66	0.0000	0.000	0.0000
8	1.93	20.11	10.05	-70.87	-23.93	0.0000	0.000	0.0000
9	2.20	20.11	10.05	-70.87	-27.83	0.0000	0.000	0.0000
10	2.48	20.11	10.05	-70.87	-32.60	0.0000	0.000	0.0000
11	2.75	20.11	10.05	-70.87	-38.40	0.0000	0.000	0.0000
12	3.03	20.11	10.05	-70.87	-45.34	0.0000	0.000	0.0000
13	3.30	20.11	10.05	-70.87	-53.51	0.0000	0.000	0.0000
14	3.58	20.11	10.05	-70.87	-63.01	0.0000	0.000	0.0000
15	3.85	20.11	10.05	-70.87	-73.94	0.0215	12.068	0.0044
16	4.13	20.11	10.05	-70.87	-86.37	0.0254	12.068	0.0052
17	4.40	20.11	10.05	-70.87	-100.41	0.0339	12.068	0.0069
18	4.68	20.11	10.05	-70.87	-116.14	0.0446	12.068	0.0092
19	4.95	20.11	10.05	-70.87	-133.65	0.0560	12.068	0.0115
20	5.23	20.11	10.05	-70.87	-153.03	0.0680	12.068	0.0140
21	5.50	20.11	10.05	-70.87	-174.36	0.0810	12.068	0.0166

Sollecitazioni paramentoCombinazione n°25

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	9.3000	6.3000
2	0.28	3.5034	11.0300	6.4527
3	0.55	7.1386	12.8111	6.9110
4	0.83	10.9055	14.7273	7.6747
5	1.10	14.8042	16.8626	8.7439
6	1.38	18.8347	19.3009	10.1187
7	1.65	22.9970	22.1264	11.7989
8	1.93	27.3271	25.4185	13.8682
9	2.20	31.9857	29.2968	16.6991
10	2.48	36.9206	33.9824	20.1705
11	2.75	42.0201	39.6353	24.0233
12	3.03	47.2704	46.3585	28.2260
13	3.30	52.6669	54.2477	32.7674
14	3.58	58.2061	63.3958	37.6396
15	3.85	63.8856	73.8934	42.8371
16	4.13	69.7035	85.8300	48.3556
17	4.40	75.6586	99.2936	54.1921
18	4.68	81.7499	114.3717	60.3442
19	4.95	87.9765	131.1510	66.8100

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

20	5.23	94.3378	149.7176	73.5883
21	5.50	100.8120	170.1593	80.6280

Armature e tensioni nei materiali del muroCombinazione n° 25

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]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	100, 50	20.11	10.05	0.294	0.016	11.095	-3.061
2	0.28	100, 50	20.11	10.05	0.355	0.017	12.369	-3.786
3	0.55	100, 50	20.11	10.05	0.417	0.018	13.685	-4.523
4	0.83	100, 50	20.11	10.05	0.483	0.020	15.140	-5.305
5	1.10	100, 50	20.11	10.05	0.557	0.022	16.832	-6.160
6	1.38	100, 50	20.11	10.05	0.640	0.026	18.859	-7.119
7	1.65	100, 50	20.11	10.05	0.735	0.030	21.319	-8.211
8	1.93	100, 50	20.11	10.05	0.845	0.035	24.298	-9.464
9	2.20	100, 50	20.11	10.05	0.975	0.043	27.901	-10.925
10	2.48	100, 50	20.11	10.05	1.131	0.052	32.401	-12.666
11	2.75	100, 50	20.11	10.05	1.317	0.061	38.013	-14.737
12	3.03	100, 50	20.11	10.05	1.539	0.072	44.862	-17.171
13	3.30	100, 50	20.11	10.05	1.797	0.084	53.064	-20.000
14	3.58	100, 50	20.11	10.05	2.096	0.096	62.731	-23.252
15	3.85	100, 50	20.11	10.05	2.438	0.110	73.973	-26.959
16	4.13	100, 50	20.11	10.05	2.826	0.124	86.898	-31.147
17	4.40	100, 50	20.11	10.05	3.263	0.139	101.611	-35.847
18	4.68	100, 50	20.11	10.05	3.750	0.154	118.217	-41.085
19	4.95	100, 50	20.11	10.05	4.293	0.171	136.822	-46.891
20	5.23	100, 50	20.11	10.05	4.891	0.188	157.527	-53.293
21	5.50	100, 50	20.11	10.05	5.550	0.206	180.443	-60.317

Verifiche a fessurazioneCombinazione n° 25

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 [cm]
w	Apertura media della fessura espressa in [cm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	20.11	10.05	-70.87	-9.30	0.0000	0.000	0.0000
2	0.28	20.11	10.05	-70.87	-11.03	0.0000	0.000	0.0000
3	0.55	20.11	10.05	-70.87	-12.81	0.0000	0.000	0.0000
4	0.83	20.11	10.05	-70.87	-14.73	0.0000	0.000	0.0000
5	1.10	20.11	10.05	-70.87	-16.86	0.0000	0.000	0.0000
6	1.38	20.11	10.05	-70.87	-19.30	0.0000	0.000	0.0000
7	1.65	20.11	10.05	-70.87	-22.13	0.0000	0.000	0.0000
8	1.93	20.11	10.05	-70.87	-25.42	0.0000	0.000	0.0000

PV_D_SR_AP_MU_2_B_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.2B.001.N – Relazione di Calcolo

9	2.20	20.11	10.05	-70.87	-29.30	0.0000	0.000	0.0000
10	2.48	20.11	10.05	-70.87	-33.98	0.0000	0.000	0.0000
11	2.75	20.11	10.05	-70.87	-39.64	0.0000	0.000	0.0000
12	3.03	20.11	10.05	-70.87	-46.36	0.0000	0.000	0.0000
13	3.30	20.11	10.05	-70.87	-54.25	0.0000	0.000	0.0000
14	3.58	20.11	10.05	-70.87	-63.40	0.0000	0.000	0.0000
15	3.85	20.11	10.05	-70.87	-73.89	0.0216	12.068	0.0044
16	4.13	20.11	10.05	-70.87	-85.83	0.0253	12.068	0.0052
17	4.40	20.11	10.05	-70.87	-99.29	0.0332	12.068	0.0068
18	4.68	20.11	10.05	-70.87	-114.37	0.0435	12.068	0.0089
19	4.95	20.11	10.05	-70.87	-131.15	0.0544	12.068	0.0112
20	5.23	20.11	10.05	-70.87	-149.72	0.0661	12.068	0.0136
21	5.50	20.11	10.05	-70.87	-170.16	0.0785	12.068	0.0161