



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																									
 <p>SPV srl Via Inverio, 24/A 10146 Torino</p>	<p style="text-align: center;">Società di progetto ai sensi dell'art. 156 D.LGS 163/06 subentrato all'ATI</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <small>SIS Scpa Via Inverio, 24/A 10146 Torino</small> </div> <div style="text-align: center;">  <small>SACYR S.A.</small> </div> <div style="text-align: center;">  <small>INC S.p.A.</small> </div> <div style="text-align: center;">  <small>SPAL S.p.A.</small> </div> <div style="text-align: center;">  <small>INFRASTRUCTURAS S.A. Paseo de la Castellana, 83-85 28046 Madrid</small> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">   </div> <p>Ingegneria Grandi Opere S.r.l. Via Inverio, 24/A 10146 Torino</p>																									
RESPONSABILE PROGETTAZIONE	RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	SUPPORTO ALLA PROGETTAZIONE DELL'INFRASTRUTTURA E DELLE OPERE CIVILI																									
 <p>ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI CUNEO 1211 <i>Dott. Ing. Claudio Dogliani</i></p>																											
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE	GEOLOGO	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">ORDINE INGEGNERI PROVINCIA TARANTO</th> </tr> <tr> <td style="width: 70%;"> Dott. Ing. TURSO Adriano n° 1400 <i>Adriano Turso</i> </td> <td style="width: 30%;"> Sezione A Settore: Civile Ambientale Industriale Informazione </td> </tr> </table>	ORDINE INGEGNERI PROVINCIA TARANTO		Dott. Ing. TURSO Adriano n° 1400 <i>Adriano Turso</i>	Sezione A Settore: Civile Ambientale Industriale Informazione																					
ORDINE INGEGNERI PROVINCIA TARANTO																											
Dott. Ing. TURSO Adriano n° 1400 <i>Adriano Turso</i>	Sezione A Settore: Civile Ambientale Industriale Informazione																										
																											
N. Progr. _____ Carrella N. _____	<h2 style="margin: 0;">PROGETTO DEFINITIVO</h2> <p style="margin: 0;">(C.U.P. H51B03000050009)</p>	LOTTO 2 - TRATTA "B" dal Km. 29+300 al Km 38+700																									
TITOLO ELABORATO: PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI (Strutture) PONTE LAVERDA COMPLANARE Relazione di calcolo muro in attacco alla spalla SP2																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">P</td><td style="padding: 2px;">V</td><td style="padding: 2px;">D</td><td style="padding: 2px;">S</td><td style="padding: 2px;">R</td><td style="padding: 2px;">V</td><td style="padding: 2px;">S</td><td style="padding: 2px;">P</td><td style="padding: 2px;">O</td><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">B</td><td style="padding: 2px;">0</td><td style="padding: 2px;">0</td><td style="padding: 2px;">9</td><td style="padding: 2px;">-</td><td style="padding: 2px;">0</td><td style="padding: 2px;">0</td><td style="padding: 2px;">1</td><td style="padding: 2px;">0</td><td style="padding: 2px;">0</td><td style="padding: 2px;">0</td><td style="padding: 2px;">6</td><td style="padding: 2px;">R</td><td style="padding: 2px;">A</td><td style="padding: 2px;">0</td> </tr> </table>		P	V	D	S	R	V	S	P	O	2	B	0	0	9	-	0	0	1	0	0	0	6	R	A	0	SCALA: -
P	V	D	S	R	V	S	P	O	2	B	0	0	9	-	0	0	1	0	0	0	6	R	A	0			
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:		IL COMMISSARIO:		<input type="checkbox"/> VALIDAZIONE:																							
Ing. Giuseppe FASIOL		Ing. Silvano VERNIZZI		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 MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI
Ponte Torrente Laverda Complanare
Relazione di calcolo muro in attacco alla spalla SP2**

INDICE

INDICE	1
1. DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	3
2. ESAME DEI RISULTATI.....	4
2.1. TRATTO ED.....	4
2.1.1. TIPO ED7 - MURO TRATTO ED CON ALTEZZA FUORI TERRA DI 8M	4
2.1.2. TIPO GETTATO IN OPERA - ALTEZZA FUORI TERRA $5.50M < H < 11.00M$	59

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 ED7 - Muro tratto ED con altezza fuori terra di 8m

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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		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:

<i>Parametri</i>		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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		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:

<i>Parametri</i>		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

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2**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	8.00 [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	4.45 [m]
Lunghezza totale fondazione	5.10 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	1.00 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

Contrafforti prefabbricati

Altezza contrafforti	8.00 [m]
Spessore contrafforti	0.20 [m]
Larghezza in sommità	0.20 [m]
Larghezza alla base	1.49 [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 muroSimbologia 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 [°]

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

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	9.00	0.00	0.00	0.00	RILEVATO
2	10.00	0.00	11.95	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	$X=-0.05$	$Y=0.00$	$F_x=6.1000$	$F_y=0.0000$	$M=6.1000$
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	$X_i=7.50$	$X_f=10.50$	$Q_i=20.0000$	$Q_f=20.0000$	

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2Condizione 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
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

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

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	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	$\gamma * \Psi$
--	------------	----------------------------	--------------------------	-----------------------------------

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

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
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

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

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
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

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

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*Simbologia adottata*

<i>C</i>	Identificativo della combinazione
<i>Tipo</i>	Tipo combinazione
<i>Sisma</i>	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]	--	3.15	--	8.84	--
2	A2-M2 - [1]	--	2.48	--	3.90	--
3	EQU - [1]	--	--	3.22	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1.78
5	A1-M1 - [2]	--	2.69	--	6.31	--
6	A2-M2 - [2]	--	2.06	--	2.68	--
7	EQU - [2]	--	--	2.35	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1.64
9	A1-M1 - [3]	--	2.76	--	6.68	--
10	A2-M2 - [3]	--	2.12	--	2.87	--
11	EQU - [3]	--	--	2.44	--	--
12	STAB - [3]	--	--	--	--	1.68
13	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	2.35	--	5.93	--
14	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	2.42	--	5.76	--
15	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1.63	--	1.92	--
16	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1.58	--	1.96	--
17	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2.14	--	--
18	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2.34	--	--
19	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.49
20	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.47
21	SLEQ - [1]	--	3.99	--	11.03	--
22	SLEF - [1]	--	3.52	--	9.12	--
23	SLEF - [1]	--	3.98	--	10.97	--
24	SLER - [1]	--	3.36	--	8.46	--
25	SLER - [1]	--	3.47	--	8.89	--

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

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2Sisma**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 157.5000 [kN]
Baricentro del muro X=1.52 Y=-7.64

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 4.45 Y = -9.00
Punto superiore superficie di spinta X = 4.45 Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta 9.00 [m]
Inclinazione superficie di spinta (rispetto alla verticale) 0.00 [°]

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

Valore della spinta statica	242.8787 [kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	223.0151 [kN]		
Componente verticale della spinta statica	96.1993 [kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.45 [m]	Y = -5.93 [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	635.8600 [kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.22 [m]	Y = -4.00 [m]	
Numero contrafforti	8		
Peso del singolo contrafforte	33.8000 [kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	28.1667 [kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.50 [m]	Y = -5.02 [m]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	223.0151 [kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	923.2760 [kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-44.6355 [kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	923.2760 [kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	223.0151 [kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.37 [m]
Lunghezza fondazione reagente	5.10 [m]
Risultante in fondazione	949.8286 [kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.58 [°]

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

Momento rispetto al baricentro della fondazione	344.6401	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	8162.4294	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.26054	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.10153	[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	$i_c = 0.62$	$i_q = 0.63$	$i_\gamma = 0.48$
Fattori profondità	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.08$	$d_\gamma = 1.00$
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.

$N'_c = 33.83$	$N'_q = 24.21$	$N'_\gamma = 24.97$
----------------	----------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.15
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	8.84

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	0.2757	11.0163
3	0.10	1.1003	21.9547
4	0.15	2.4699	32.8152
5	0.20	4.3806	43.5977
6	0.25	6.8284	54.3023
7	0.30	9.8095	64.9289
8	0.35	13.3200	75.4776
9	0.40	17.3559	85.9483
10	0.45	21.9135	96.3411
11	0.50	26.9888	106.6560

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	0.45	-11.0144	-48.4740
3	0.89	-42.2261	-90.7741
4	1.33	-90.8876	-126.9004
5	1.78	-154.2517	-156.8529
6	2.23	-229.5709	-180.6314
7	2.67	-314.0978	-198.2361
8	3.12	-405.0144	-208.8090
9	3.56	-498.8182	-211.7520

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

10	4.00	-592.5579	-208.5211
11	4.45	-683.4862	-199.1164

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]
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, 100	28.43	7.70	0.00	0.00	1000.00	308.38	--	--
2	0.05	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	1020.13	297.79	--	--
3	0.10	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	255.63	297.79	--	--
4	0.15	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	113.88	297.79	--	--
5	0.20	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	64.21	297.79	--	--
6	0.25	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	41.19	297.79	--	--
7	0.30	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	28.67	297.79	--	--
8	0.35	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	21.12	297.79	--	--
9	0.40	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	16.21	297.79	--	--
10	0.45	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	12.84	297.79	--	--
11	0.50	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	10.42	297.79	--	--

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, 100	12.72	7.70	0.00	0.00	1000.00	308.38	--	--
2	0.45	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	42.02	308.38	--	--
3	0.89	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	10.96	308.38	--	--
4	1.33	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	5.09	308.38	--	--
5	1.78	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	3.00	308.38	--	--
6	2.23	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	2.02	308.38	--	--
7	2.67	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	3.24	308.38	--	--
8	3.12	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	2.51	308.38	--	--
9	3.56	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	2.04	308.38	--	--
10	4.00	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	1.72	308.38	--	--
11	4.45	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	1.49	308.38	--	--

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	234.1154	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	221.3087	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	76.3706	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.45	[m]	Y = -5.93	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.06	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	632.3200	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.22	[m]	Y = -4.00	[m]

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	33.8000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	28.1667	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.50	[m]	Y = -5.02	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	221.3087	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	899.9073	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-35.1086	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	899.9073	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	221.3087	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.43	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]
Risultante in fondazione	926.7204	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.82	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	391.2458	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3510.5251	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.26671	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.08620	[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	$i_c = 0.60$	$i_q = 0.63$	$i_\gamma = 0.47$
Fattori profondità	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.09$	$d_\gamma = 1.00$
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.

$N'_c = 33.83$	$N'_q = 24.21$	$N'_\gamma = 24.97$
----------------	----------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.48
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.90

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	0.2875	11.4860
3	0.10	1.1471	22.8836
4	0.15	2.5744	34.1926
5	0.20	4.5649	45.4132
6	0.25	7.1142	56.5453
7	0.30	10.2180	67.5889
8	0.35	13.8717	78.5440
9	0.40	18.0709	89.4106
10	0.45	22.8112	100.1888
11	0.50	28.0883	110.8784

Sollecitazioni fondazione di monte

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2Combinazione 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	0.45	-8.0745	-35.1218
3	0.89	-30.2188	-63.2348
4	1.33	-63.3139	-84.3391
5	1.78	-104.2410	-98.4347
6	2.23	-149.8811	-105.5215
7	2.67	-197.1154	-105.5995
8	3.12	-242.7706	-98.0088
9	3.56	-283.1469	-82.2894
10	4.00	-314.9686	-59.5612
11	4.45	-335.1167	-29.8243

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, 100	28.43	7.70	0.00	0.00	1000.00	308.38	--	--
2	0.05	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	978.31	297.79	--	--
3	0.10	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	245.21	297.79	--	--
4	0.15	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	109.26	297.79	--	--
5	0.20	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	61.62	297.79	--	--
6	0.25	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	39.54	297.79	--	--
7	0.30	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	27.53	297.79	--	--
8	0.35	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	20.28	297.79	--	--
9	0.40	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	15.57	297.79	--	--
10	0.45	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	12.33	297.79	--	--
11	0.50	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	10.01	297.79	--	--

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, 100	12.72	7.70	0.00	0.00	1000.00	308.38	--	--
2	0.45	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	57.33	308.38	--	--
3	0.89	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	15.32	308.38	--	--
4	1.33	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	7.31	308.38	--	--
5	1.78	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	4.44	308.38	--	--
6	2.23	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	3.09	308.38	--	--
7	2.67	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	5.16	308.38	--	--
8	3.12	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	4.19	308.38	--	--

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

9	3.56	100, 100	28.43	7.70	0.00 -1017.97	3.60	308.38	--	--
10	4.00	100, 100	28.43	7.70	0.00 -1017.97	3.23	308.38	--	--
11	4.45	100, 100	28.43	7.70	0.00 -1017.97	3.04	308.38	--	--

COMBINAZIONE n°3

Valore della spinta statica	257.5269	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	243.4396	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	84.0077	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.45	[m]	Y = -5.93	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.06	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	571.4480	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.22	[m]	Y = -4.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	30.4200	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	25.3500	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.50	[m]	Y = -5.02	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	243.4396	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	827.5507	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-31.5978	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	748.1923	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2410.0063	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	827.5507	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	243.4396	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.54	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]
Risultante in fondazione	862.6140	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.39	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	448.4402	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	3.22
--	------

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]= -0.76 Y[m]= 1.52

Raggio del cerchio R[m]= 11.74

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.40

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 10.89

Larghezza della striscia dx[m]= 0.77

Coefficiente di sicurezza C= 1.78

Le strisce sono numerate da monte verso valle

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	$b/\cos \alpha$	ϕ	c	u
1	2208.64	75.09	2134.25	3.00	29.26	0.000	0.000
2	5521.82	63.66	4948.47	1.74	29.26	0.000	0.000
3	7436.52	56.04	6167.76	1.38	29.26	0.000	0.000
4	8893.02	49.75	6787.04	1.19	29.26	0.000	0.000
5	10069.73	44.20	7020.41	1.08	29.26	0.000	0.000
6	11045.83	39.14	6972.80	0.99	29.26	0.000	0.000
7	11865.09	34.43	6708.42	0.94	29.26	0.000	0.000
8	12554.72	29.97	6271.70	0.89	29.26	0.000	0.000
9	13497.76	25.70	5854.33	0.86	29.55	0.000	0.000
10	14176.46	21.59	5215.74	0.83	29.71	0.000	0.000
11	14575.56	17.58	4403.46	0.81	29.71	0.000	0.000
12	14889.31	13.67	3518.59	0.79	29.71	0.000	0.000
13	14859.88	9.82	2533.96	0.78	29.71	0.000	0.000
14	14963.73	6.01	1567.21	0.78	29.71	0.000	0.000
15	8561.01	2.23	333.41	0.77	29.71	0.000	0.000
16	4024.96	-1.54	-108.04	0.77	29.71	0.000	0.000
17	3957.64	-5.31	-366.60	0.77	29.71	0.000	0.000
18	3815.30	-9.12	-604.42	0.78	29.71	0.000	0.000
19	3595.99	-12.96	-806.26	0.79	29.71	0.000	0.000
20	3296.62	-16.86	-956.04	0.81	29.71	0.000	0.000
21	2912.64	-20.84	-1036.34	0.83	29.71	0.000	0.000
22	2437.93	-24.94	-1027.87	0.85	29.63	0.000	0.000
23	1874.00	-29.17	-913.46	0.88	29.26	0.000	0.000
24	1206.06	-33.59	-667.28	0.93	29.26	0.000	0.000
25	412.35	-38.25	-255.30	0.98	29.26	0.000	0.000

$$\Sigma W_i = 1889.3063 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 624.6537 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 1070.0518 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.36$$

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

Valore della spinta statica	302.2636	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	277.5433	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	119.7205	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.45	[m]	Y = -5.65	[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	715.5100	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.22	[m]	Y = -4.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	33.8000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	28.1667	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.50	[m]	Y = -5.02	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	10.94	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	288.4783	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1026.4472	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-44.6355	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1026.4472	[kN]

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	288.4783	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.60	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]
Risultante in fondazione	1066.2146	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.70	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	616.1759	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	6473.5793	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.34340	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.05912	[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	$i_c = 0.57$	$i_q = 0.58$	$i_\gamma = 0.42$
Fattori profondità	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.08$	$d_\gamma = 1.00$
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.

$$N'_c = 33.83 \qquad N'_q = 24.21 \qquad N'_\gamma = 24.97$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.69
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.31

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	0.3788	15.1290
3	0.10	1.5106	30.1187
4	0.15	3.3884	44.9690
5	0.20	6.0052	59.6800
6	0.25	9.3540	74.2516
7	0.30	13.4280	88.6838
8	0.35	18.2201	102.9767
9	0.40	23.7233	117.1303
10	0.45	29.9308	131.1445
11	0.50	36.8355	145.0193

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	0.45	-17.5259	-76.9286
3	0.89	-66.8291	-142.8191
4	1.33	-142.9976	-197.6714

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

5	1.78	-241.1193	-241.4856
6	2.23	-356.2824	-274.2617
7	2.67	-483.5749	-295.9996
8	3.12	-617.6464	-301.3864
9	3.56	-748.9092	-286.7191
10	4.00	-871.1891	-261.0137
11	4.45	-979.5741	-224.2701

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
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, 100	28.43	7.70	0.00	0.00	1000.00	308.38	--	--
2	0.05	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	742.55	297.79	--	--
3	0.10	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	186.21	297.79	--	--
4	0.15	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	83.01	297.79	--	--
5	0.20	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	46.84	297.79	--	--
6	0.25	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	30.07	297.79	--	--
7	0.30	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	20.95	297.79	--	--
8	0.35	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	15.44	297.79	--	--
9	0.40	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	11.86	297.79	--	--
10	0.45	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	9.40	297.79	--	--
11	0.50	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	7.64	297.79	--	--

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, 100	12.72	7.70	0.00	0.00	1000.00	308.38	--	--
2	0.45	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	26.41	308.38	--	--
3	0.89	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	6.93	308.38	--	--
4	1.33	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	3.24	308.38	--	--
5	1.78	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	1.92	308.38	--	--
6	2.23	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	1.30	308.38	--	--
7	2.67	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	2.11	308.38	--	--
8	3.12	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	1.65	308.38	--	--
9	3.56	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	1.36	308.38	--	--
10	4.00	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	1.17	308.38	--	--
11	4.45	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	1.04	308.38	--	--

COMBINAZIONE n°6

Valore della spinta statica	298.6080	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	282.2734	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	97.4087	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.45	[m]	Y = -5.62	[m]

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.12	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	701.3500	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.22	[m]	Y = -4.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	33.8000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	28.1667	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.50	[m]	Y = -5.02	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	9.48	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	291.7504	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	989.9754	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-35.1086	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	989.9754	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	291.7504	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.69	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]
Risultante in fondazione	1032.0705	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.42	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	686.6436	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2655.5238	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.35251	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.03572	[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	$i_c = 0.54$	$i_q = 0.56$	$i_\gamma = 0.40$
Fattori profondità	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.09$	$d_\gamma = 1.00$
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.

$N'_c = 33.83$	$N'_q = 24.21$	$N'_\gamma = 24.97$
----------------	----------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.06
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.68

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	0.3942	15.7428
3	0.10	1.5717	31.3302
4	0.15	3.5247	46.7624
5	0.20	6.2453	62.0393
6	0.25	9.7260	77.1609

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

7	0.30	13.9588	92.1272
8	0.35	18.9361	106.9382
9	0.40	24.6501	121.5940
10	0.45	31.0929	136.0944
11	0.50	38.2569	150.4396

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	0.45	-14.9973	-65.3535
3	0.89	-56.3400	-118.4064
4	1.33	-118.5545	-159.1589
5	1.78	-196.1669	-187.6110
6	2.23	-283.7036	-203.7625
7	2.67	-375.6909	-207.6136
8	3.12	-466.2821	-194.6431
9	3.56	-546.0247	-161.7002
10	4.00	-608.3708	-116.4568
11	4.45	-647.8467	-58.9130

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, 100	28.43	7.70	0.00	0.00	1000.00	308.38	--	--
2	0.05	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	713.52	297.79	--	--
3	0.10	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	178.97	297.79	--	--
4	0.15	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	79.80	297.79	--	--
5	0.20	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	45.04	297.79	--	--
6	0.25	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	28.92	297.79	--	--
7	0.30	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	20.15	297.79	--	--
8	0.35	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	14.85	297.79	--	--
9	0.40	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	11.41	297.79	--	--
10	0.45	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	9.05	297.79	--	--
11	0.50	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	7.35	297.79	--	--

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}
PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0										

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

1	0.00	100, 100	12.72	7.70	0.00	0.00	1000.00	308.38	--	--
2	0.45	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	30.86	308.38	--	--
3	0.89	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	8.22	308.38	--	--
4	1.33	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	3.90	308.38	--	--
5	1.78	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	2.36	308.38	--	--
6	2.23	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	1.63	308.38	--	--
7	2.67	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	2.71	308.38	--	--
8	3.12	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	2.18	308.38	--	--
9	3.56	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	1.86	308.38	--	--
10	4.00	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	1.67	308.38	--	--
11	4.45	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	1.57	308.38	--	--

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	331.9415	[kN]								
Componente orizzontale della spinta statica	313.7835	[kN]								
Componente verticale della spinta statica	108.2824	[kN]								
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.45	[m]						Y = -5.61	[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]								
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.12	[°]								
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	651.0980	[kN]								
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.22	[m]						Y = -4.00	[m]	
Numero contrafforti	8									
Peso del singolo contrafforte	30.4200	[kN]								
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	25.3500	[kN]								
Baricentro contrafforte	X = 0.50	[m]						Y = -5.02	[m]	

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	10.94	[kN]								
-------------------	-------	------	--	--	--	--	--	--	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	324.7185	[kN]								
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	931.4754	[kN]								
Resistenza passiva a valle del muro	-31.5978	[kN]								
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1176.8227	[kNm]								
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2762.8011	[kNm]								
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	931.4754	[kN]								
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	324.7185	[kN]								
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.85	[m]								
Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]								
Risultante in fondazione	986.4525	[kN]								
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19.22	[°]								
Momento rispetto al baricentro della fondazione	789.2838	[kNm]								

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.35									
--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

Numero di cerchi analizzati 36
 Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.52 Y[m]= 1.52
 Raggio del cerchio R[m]= 12.09
 Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -9.70
 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 10.48
 Larghezza della striscia dx[m]= 0.81
 Coefficiente di sicurezza C= 1.64
 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	4518.41	75.20	4368.44	3.16	29.26	0.000	0.000
2	7980.73	63.50	7142.07	1.81	29.26	0.000	0.000
3	10060.13	55.80	8320.74	1.44	29.26	0.000	0.000
4	11639.25	49.45	8844.38	1.24	29.26	0.000	0.000
5	12912.94	43.86	8946.72	1.12	29.26	0.000	0.000
6	13967.53	38.75	8742.46	1.04	29.26	0.000	0.000
7	14850.70	33.99	8301.94	0.97	29.26	0.000	0.000
8	15896.55	29.48	7823.78	0.93	29.48	0.000	0.000
9	16802.83	25.17	7146.74	0.89	29.71	0.000	0.000
10	17326.35	21.01	6211.54	0.86	29.71	0.000	0.000
11	17748.78	16.96	5177.04	0.84	29.71	0.000	0.000
12	16114.55	13.00	3623.72	0.83	29.71	0.000	0.000
13	16116.61	9.09	2547.46	0.82	29.71	0.000	0.000
14	7813.34	5.24	713.03	0.81	29.71	0.000	0.000
15	4752.62	1.40	116.22	0.81	29.71	0.000	0.000
16	4741.60	-2.43	-200.81	0.81	29.71	0.000	0.000
17	4648.05	-6.27	-507.36	0.81	29.71	0.000	0.000
18	4470.69	-10.13	-786.66	0.82	29.71	0.000	0.000
19	4207.00	-14.05	-1021.33	0.83	29.71	0.000	0.000
20	3853.06	-18.03	-1192.84	0.85	29.71	0.000	0.000
21	3403.22	-22.11	-1280.98	0.87	29.71	0.000	0.000
22	2849.58	-26.31	-1263.03	0.90	29.71	0.000	0.000
23	2186.85	-30.67	-1115.46	0.94	29.37	0.000	0.000
24	1409.20	-35.24	-813.02	0.99	29.26	0.000	0.000
25	483.55	-40.08	-311.33	1.06	29.26	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 2164.8928$ [kN]

$\Sigma W_i \sin\alpha_i = 779.9693$ [kN]

$\Sigma W_i \tan\phi_i = 1226.3881$ [kN]

$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i = 5.13$

COMBINAZIONE n°9

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	287.7473	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	264.2142	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	113.9709	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.45	[m]	Y = -5.70	[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	696.0400	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.22	[m]	Y = -4.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	33.8000	[kN]		

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	28.1667	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.50	[m]	Y = -5.02	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	10.72	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	274.9362	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1001.2275	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-44.6355	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1001.2275	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	274.9362	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.58	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]
Risultante in fondazione	1038.2902	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.35	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	576.8605	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	6687.8869	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.32939	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.06325	[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	$i_c = 0.58$	$i_q = 0.59$	$i_\gamma = 0.43$
Fattori profondità	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.08$	$d_\gamma = 1.00$
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.

$N'_c = 33.83$	$N'_q = 24.21$	$N'_\gamma = 24.97$
----------------	----------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.76
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.68

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	0.3614	14.4327
3	0.10	1.4411	28.7350
4	0.15	3.2327	42.9069
5	0.20	5.7296	56.9482
6	0.25	8.9253	70.8591
7	0.30	12.8134	84.6396
8	0.35	17.3871	98.2896
9	0.40	22.6401	111.8091
10	0.45	28.5659	125.1981
11	0.50	35.1578	138.4567

Sollecitazioni fondazione di monte

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2Combinazione 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	0.45	-16.5163	-72.5084
3	0.89	-62.9997	-134.6830
4	1.33	-134.8514	-186.5238
5	1.78	-227.4730	-228.0307
6	2.23	-336.2659	-259.2038
7	2.67	-456.6315	-280.0431
8	3.12	-583.6229	-286.3245
9	3.56	-708.9239	-275.1041
10	4.00	-826.9326	-253.5498
11	4.45	-933.0504	-221.6617

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, 100	28.43	7.70	0.00	0.00	1000.00	308.38	--	--
2	0.05	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	778.40	297.79	--	--
3	0.10	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	195.19	297.79	--	--
4	0.15	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	87.01	297.79	--	--
5	0.20	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	49.09	297.79	--	--
6	0.25	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	31.52	297.79	--	--
7	0.30	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	21.95	297.79	--	--
8	0.35	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	16.18	297.79	--	--
9	0.40	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	12.42	297.79	--	--
10	0.45	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	9.85	297.79	--	--
11	0.50	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	8.00	297.79	--	--

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, 100	12.72	7.70	0.00	0.00	1000.00	308.38	--	--
2	0.45	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	28.03	308.38	--	--
3	0.89	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	7.35	308.38	--	--
4	1.33	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	3.43	308.38	--	--
5	1.78	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	2.03	308.38	--	--
6	2.23	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	1.38	308.38	--	--

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

7	2.67	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	2.23	308.38	--	--
8	3.12	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	1.74	308.38	--	--
9	3.56	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	1.44	308.38	--	--
10	4.00	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	1.23	308.38	--	--
11	4.45	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	1.09	308.38	--	--

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	282.8430	[kN]								
Componente orizzontale della spinta statica	267.3708	[kN]								
Componente verticale della spinta statica	92.2660	[kN]								
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.45	[m]						Y = -5.68	[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]								
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.12	[°]								

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	684.4760	[kN]								
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.22	[m]						Y = -4.00	[m]	
Numero contrafforti	8									
Peso del singolo contrafforte	33.8000	[kN]								
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	28.1667	[kN]								
Baricentro contrafforte	X = 0.50	[m]						Y = -5.02	[m]	

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	9.29	[kN]								
-------------------	------	------	--	--	--	--	--	--	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	276.6632	[kN]								
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	967.9587	[kN]								
Resistenza passiva a valle del muro	-35.1086	[kN]								
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	967.9587	[kN]								
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	276.6632	[kN]								
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.66	[m]								
Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]								
Risultante in fondazione	1006.7207	[kN]								
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.95	[°]								
Momento rispetto al baricentro della fondazione	637.8873	[kNm]								
Carico ultimo della fondazione	2781.0630	[kN]								

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]								
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.33694	[MPa]								
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.04265	[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	$i_c = 0.55$	$i_q = 0.57$	$i_\gamma = 0.41$
Fattori profondità	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.09$	$d_\gamma = 1.00$
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.

$$N'_c = 33.83 \quad N'_q = 24.21 \quad N'_\gamma = 24.97$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.12
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.87

Sollecitazioni fondazione di valle

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2Combinazione 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	0.3749	14.9701
3	0.10	1.4946	29.7959
4	0.15	3.3520	44.4774
5	0.20	5.9399	59.0147
6	0.25	9.2511	73.4077
7	0.30	13.2783	87.6565
8	0.35	18.0143	101.7610
9	0.40	23.4520	115.7212
10	0.45	29.5841	129.5371
11	0.50	36.4033	143.2088

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	0.45	-13.8095	-60.1609
3	0.89	-51.8481	-108.8947
4	1.33	-109.0308	-146.2014
5	1.78	-180.2724	-172.0810
6	2.23	-260.4879	-186.5336
7	2.67	-344.5923	-189.5592
8	3.12	-427.2054	-177.5805
9	3.56	-500.0940	-148.1043
10	4.00	-557.3232	-107.2010
11	4.45	-593.8079	-54.8707

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, 100	28.43	7.70	0.00	0.00	1000.00	308.38	--	--
2	0.05	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	750.38	297.79	--	--
3	0.10	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	188.20	297.79	--	--
4	0.15	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	83.91	297.79	--	--
5	0.20	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	47.35	297.79	--	--

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

6	0.25	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	30.41	297.79	--	--
7	0.30	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	21.18	297.79	--	--
8	0.35	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	15.61	297.79	--	--
9	0.40	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	11.99	297.79	--	--
10	0.45	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	9.51	297.79	--	--
11	0.50	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	7.73	297.79	--	--

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, 100	12.72	7.70	0.00	0.00	1000.00	308.38	--	--
2	0.45	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	33.52	308.38	--	--
3	0.89	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	8.93	308.38	--	--
4	1.33	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	4.25	308.38	--	--
5	1.78	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	2.57	308.38	--	--
6	2.23	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	1.78	308.38	--	--
7	2.67	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	2.95	308.38	--	--
8	3.12	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	2.38	308.38	--	--
9	3.56	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	2.04	308.38	--	--
10	4.00	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	1.83	308.38	--	--
11	4.45	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	1.71	308.38	--	--

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	313.7512	[kN]								
Componente orizzontale della spinta statica	296.5882	[kN]								
Componente verticale della spinta statica	102.3485	[kN]								
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.45	[m]						Y = -5.67	[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]								
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.12	[°]								
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	631.6280	[kN]								
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.22	[m]						Y = -4.00	[m]	
Numero contrafforti	8									
Peso del singolo contrafforte	30.4200	[kN]								
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	25.3500	[kN]								
Baricentro contrafforte	X = 0.50	[m]						Y = -5.02	[m]	

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	10.72	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	307.3102	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	906.0715	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-31.5978	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1099.1064	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2676.5623	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	906.0715	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	307.3102	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.81	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]
Risultante in fondazione	956.7681	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18.74	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	733.0265	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.44
--	------

Stabilità globale muro + terreno

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2Combinazione 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]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.52 Y[m]= 1.52

Raggio del cerchio R[m]= 12.09

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -9.70

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 10.48

Larghezza della striscia dx[m]= 0.81

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	4047.57	75.20	3913.22	3.16	29.26	0.000	0.000
2	7509.89	63.50	6720.70	1.81	29.26	0.000	0.000
3	9589.29	55.80	7931.30	1.44	29.26	0.000	0.000
4	11168.41	49.45	8486.60	1.24	29.26	0.000	0.000
5	12442.09	43.86	8620.50	1.12	29.26	0.000	0.000
6	13496.68	38.75	8447.76	1.04	29.26	0.000	0.000
7	14379.86	33.99	8038.72	0.97	29.26	0.000	0.000
8	15425.71	29.48	7592.05	0.93	29.48	0.000	0.000
9	16331.99	25.17	6946.48	0.89	29.71	0.000	0.000
10	16855.51	21.01	6042.75	0.86	29.71	0.000	0.000
11	17277.94	16.96	5039.71	0.84	29.71	0.000	0.000
12	16053.45	13.00	3609.98	0.83	29.71	0.000	0.000
13	16116.61	9.09	2547.46	0.82	29.71	0.000	0.000
14	7813.34	5.24	713.03	0.81	29.71	0.000	0.000
15	4752.62	1.40	116.22	0.81	29.71	0.000	0.000
16	4741.60	-2.43	-200.81	0.81	29.71	0.000	0.000
17	4648.05	-6.27	-507.36	0.81	29.71	0.000	0.000
18	4470.69	-10.13	-786.66	0.82	29.71	0.000	0.000
19	4207.00	-14.05	-1021.33	0.83	29.71	0.000	0.000
20	3853.06	-18.03	-1192.84	0.85	29.71	0.000	0.000
21	3403.22	-22.11	-1280.98	0.87	29.71	0.000	0.000
22	2849.58	-26.31	-1263.03	0.90	29.71	0.000	0.000
23	2186.85	-30.67	-1115.46	0.94	29.37	0.000	0.000
24	1409.20	-35.24	-813.02	0.99	29.26	0.000	0.000
25	483.55	-40.08	-311.33	1.06	29.26	0.000	0.000

 $\Sigma W_i = 2113.5014$ [kN] $\Sigma W_i \sin\alpha_i = 748.0009$ [kN] $\Sigma W_i \tan\phi_i = 1197.4249$ [kN] $\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i = 5.13$ COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica

186.8297 [kN]

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

Componente orizzontale della spinta statica	171.5501	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	73.9995	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.45	[m]	Y = -5.93	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.94	[°]		
Incremento sismico della spinta	35.9789	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4.45	[m]	Y = -5.93	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54.76	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	632.3200	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.22	[m]	Y = -4.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	33.8000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	28.1667	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.50	[m]	Y = -5.02	[m]
Inerzia del muro	15.2267	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-7.6133	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	61.1311	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-30.5655	[kN]		
Inerzia del singolo contrafforte	3.2677	[kN]		
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	2.7231	[kN]		
Inerzia verticale del singolo contrafforte	-1.6338	[kN]		
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	-1.3615	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	284.2039	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	872.2462	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-44.6355	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	872.2462	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	284.2039	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.75	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]		
Risultante in fondazione	917.3796	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18.05	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	652.4653	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	5173.3277	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.32154	[MPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.02052	[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	$i_c = 0.51$	$i_q = 0.52$	$i_\gamma = 0.35$
Fattori profondità	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.08$	$d_\gamma = 1.00$
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.			
	$N'_c = 33.83$	$N'_q = 24.21$	$N'_\gamma = 24.97$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.35
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.93

Sollecitazioni fondazione di valle

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2Combinazione 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	0.3556	14.1982
3	0.10	1.4174	28.2489
4	0.15	3.1780	42.1519
5	0.20	5.6301	55.9075
6	0.25	8.7663	69.5154
7	0.30	12.5792	82.9758
8	0.35	17.0614	96.2887
9	0.40	22.2056	109.4540
10	0.45	28.0043	122.4717
11	0.50	34.4503	135.3419

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	0.45	-14.2308	-62.0105
3	0.89	-53.4556	-112.3329
4	1.33	-112.4733	-150.9670
5	1.78	-186.0825	-177.9129
6	2.23	-269.0820	-193.1706
7	2.67	-356.2705	-196.7400
8	3.12	-442.3924	-187.9613
9	3.56	-521.6655	-166.3743
10	4.00	-588.7318	-133.0992
11	4.45	-638.3900	-88.1358

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, 100	28.43	7.70	0.00	0.00	1000.00	308.38	--	--
2	0.05	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	791.08	297.79	--	--
3	0.10	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	198.46	297.79	--	--
4	0.15	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	88.51	297.79	--	--
5	0.20	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	49.96	297.79	--	--

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

6	0.25	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	32.09	297.79	--	--
7	0.30	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	22.36	297.79	--	--
8	0.35	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	16.49	297.79	--	--
9	0.40	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	12.67	297.79	--	--
10	0.45	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	10.04	297.79	--	--
11	0.50	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	8.16	297.79	--	--

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, 100	12.72	7.70	0.00	0.00	1000.00	308.38	--	--
2	0.45	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	32.53	308.38	--	--
3	0.89	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	8.66	308.38	--	--
4	1.33	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	4.12	308.38	--	--
5	1.78	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	2.49	308.38	--	--
6	2.23	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	1.72	308.38	--	--
7	2.67	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	2.86	308.38	--	--
8	3.12	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	2.30	308.38	--	--
9	3.56	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	1.95	308.38	--	--
10	4.00	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	1.73	308.38	--	--
11	4.45	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	1.59	308.38	--	--

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	186.8297	[kN]								
Componente orizzontale della spinta statica	171.5501	[kN]								
Componente verticale della spinta statica	73.9995	[kN]								
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.45	[m]						Y = -5.93	[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]								
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.94	[°]								
Incremento sismico della spinta	53.6811	[kN]								
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4.45	[m]						Y = -5.93	[m]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	55.26	[°]								
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	632.3200	[kN]								
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.22	[m]						Y = -4.00	[m]	
Numero contrafforti	8									
Peso del singolo contrafforte	33.8000	[kN]								
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	28.1667	[kN]								
Baricentro contrafforte	X = 0.50	[m]						Y = -5.02	[m]	
Inerzia del muro	15.2267	[kN]								
Inerzia verticale del muro	7.6133	[kN]								
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	61.1311	[kN]								
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	30.5655	[kN]								
Inerzia del singolo contrafforte	3.2677	[kN]								
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	2.7231	[kN]								
Inerzia verticale del singolo contrafforte	1.6338	[kN]								
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	1.3615	[kN]								

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	300.4584	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	958.3386	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-44.6355	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	958.3386	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	300.4584	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.70	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]
Risultante in fondazione	1004.3347	[kN]

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.41	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	674.1934	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	5521.9874	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.34343	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.03239	[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	$i_c = 0.52$	$i_q = 0.54$	$i_\gamma = 0.37$
Fattori profondità	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.08$	$d_\gamma = 1.00$
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.

$N'_c = 33.83$	$N'_q = 24.21$	$N'_\gamma = 24.97$
----------------	----------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.42
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.76

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	0.3829	15.2904
3	0.10	1.5265	30.4283
4	0.15	3.4232	45.4138
5	0.20	6.0653	60.2468
6	0.25	9.4453	74.9273
7	0.30	13.5555	89.4553
8	0.35	18.3883	103.8309
9	0.40	23.9361	118.0540
10	0.45	30.1912	132.1246
11	0.50	37.1460	146.0427

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	0.45	-13.0268	-56.5344
3	0.89	-48.5241	-100.9913
4	1.33	-101.1176	-133.3708
5	1.78	-165.4327	-153.6729
6	2.23	-236.0949	-161.8975
7	2.67	-307.7299	-158.0446
8	3.12	-374.9087	-141.4543

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

9	3.56	-431.6760	-111.6665
10	4.00	-472.5004	-69.8013
11	4.45	-492.0077	-15.8587

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione 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	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, 100	28.43	7.70	0.00	0.00	1000.00	308.38	--	--
2	0.05	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	734.62	297.79	--	--
3	0.10	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	184.27	297.79	--	--
4	0.15	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	82.17	297.79	--	--
5	0.20	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	46.38	297.79	--	--
6	0.25	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	29.78	297.79	--	--
7	0.30	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	20.75	297.79	--	--
8	0.35	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	15.30	297.79	--	--
9	0.40	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	11.75	297.79	--	--
10	0.45	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	9.32	297.79	--	--
11	0.50	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	7.57	297.79	--	--

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, 100	12.72	7.70	0.00	0.00	1000.00	308.38	--	--
2	0.45	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	35.53	308.38	--	--
3	0.89	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	9.54	308.38	--	--
4	1.33	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	4.58	308.38	--	--
5	1.78	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	2.80	308.38	--	--
6	2.23	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	1.96	308.38	--	--
7	2.67	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	3.31	308.38	--	--
8	3.12	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	2.72	308.38	--	--
9	3.56	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	2.36	308.38	--	--
10	4.00	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	2.15	308.38	--	--
11	4.45	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	2.07	308.38	--	--

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	234.1154	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	221.3087	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	76.3706	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.45	[m]	Y = -5.93	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.06	[°]		
Incremento sismico della spinta	59.8982	[kN]		

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4.45	[m]	Y = -5.93	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51.56	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	632.3200	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.22	[m]	Y = -4.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	33.8000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	28.1667	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.50	[m]	Y = -5.02	[m]
Inerzia del muro	15.2267	[kN]		
Inerzia verticale del muro	7.6133	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	61.1311	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	30.5655	[kN]		
Inerzia del singolo contrafforte	3.2677	[kN]		
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	2.7231	[kN]		
Inerzia verticale del singolo contrafforte	1.6338	[kN]		
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	1.3615	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	357.5477	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	958.9870	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-35.1086	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	958.9870	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	357.5477	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.88	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5.00	[m]		
Risultante in fondazione	1023.4728	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20.45	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	848.1344	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	1840.3655	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.00	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.38384	[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	$i_c = 0.43$	$i_q = 0.46$	$i_\gamma = 0.29$
Fattori profondità	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.09$	$d_\gamma = 1.00$
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.

$$N'_c = 33.83 \quad N'_q = 24.21 \quad N'_\gamma = 24.97$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.63
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.92

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

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

2	0.05	0.4331	17.2911
3	0.10	1.7259	34.3901
4	0.15	3.8689	51.2971
5	0.20	6.8524	68.0120
6	0.25	10.6669	84.5349
7	0.30	15.3027	100.8658
8	0.35	20.7503	117.0046
9	0.40	27.0000	132.9514
10	0.45	34.0422	148.7061
11	0.50	41.8674	164.2688

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	0.45	-16.6180	-72.4983
3	0.89	-62.2811	-130.1940
4	1.33	-130.2342	-172.6778
5	1.78	-213.7080	-199.9497
6	2.23	-305.9331	-212.0098
7	2.67	-400.1403	-208.8581
8	3.12	-489.5059	-189.8345
9	3.56	-566.6798	-154.4790
10	4.00	-624.7358	-103.9117
11	4.45	-656.9047	-38.1325

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]
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, 100	28.43	7.70	0.00	0.00	1000.00	308.38	--	--
2	0.05	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	649.50	297.79	--	--
3	0.10	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	162.98	297.79	--	--
4	0.15	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	72.70	297.79	--	--
5	0.20	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	41.05	297.79	--	--
6	0.25	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	26.37	297.79	--	--
7	0.30	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	18.38	297.79	--	--
8	0.35	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	13.56	297.79	--	--
9	0.40	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	10.42	297.79	--	--
10	0.45	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	8.26	297.79	--	--
11	0.50	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	6.72	297.79	--	--

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2Fondazione 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, 100	12.72	7.70	0.00	0.00	1000.00	308.38	--	--
2	0.45	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	27.85	308.38	--	--
3	0.89	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	7.43	308.38	--	--
4	1.33	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	3.55	308.38	--	--
5	1.78	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	2.17	308.38	--	--
6	2.23	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	1.51	308.38	--	--
7	2.67	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	2.54	308.38	--	--
8	3.12	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	2.08	308.38	--	--
9	3.56	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	1.80	308.38	--	--
10	4.00	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	1.63	308.38	--	--
11	4.45	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	1.55	308.38	--	--

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	234.1154	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	221.3087	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	76.3706	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.45	[m]	Y = -5.93	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.06	[°]		
Incremento sismico della spinta	37.8158	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4.45	[m]	Y = -5.93	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51.00	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	632.3200	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.22	[m]	Y = -4.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	33.8000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	28.1667	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.50	[m]	Y = -5.02	[m]
Inerzia del muro	15.2267	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-7.6133	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	61.1311	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-30.5655	[kN]		
Inerzia del singolo contrafforte	3.2677	[kN]		
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	2.7231	[kN]		
Inerzia verticale del singolo contrafforte	-1.6338	[kN]		
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	-1.3615	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	336.6733	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	872.7027	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-35.1086	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	872.7027	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	336.6733	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.93	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4.86	[m]
Risultante in fondazione	935.3924	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.10	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	812.6870	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1709.0618	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.86	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.35941	[MPa]

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

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	$i_c = 0.41$	$i_q = 0.45$	$i_\gamma = 0.27$
Fattori profondità	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.09$	$d_\gamma = 1.00$
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.

$N'_c = 33.83$	$N'_q = 24.21$	$N'_\gamma = 24.97$
----------------	----------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.58
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.96

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	0.4026	16.0730
3	0.10	1.6042	31.9609
4	0.15	3.5956	47.6639
5	0.20	6.3675	63.1818
6	0.25	9.9107	78.5147
7	0.30	14.2159	93.6625
8	0.35	19.2739	108.6254
9	0.40	25.0754	123.4032
10	0.45	31.6111	137.9960
11	0.50	38.8719	152.4038

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	0.45	-17.0285	-75.4854
3	0.89	-65.1866	-138.5127
4	1.33	-138.1309	-186.8843
5	1.78	-229.3397	-220.6004
6	2.23	-332.2913	-239.6609
7	2.67	-440.4640	-244.0658
8	3.12	-547.2815	-233.1551
9	3.56	-645.6413	-206.4687
10	4.00	-728.8648	-165.1268
11	4.45	-790.4303	-109.1293

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2Combinazione 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
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, 100	28.43	7.70	0.00	0.00	1000.00	308.38	--	--
2	0.05	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	698.67	297.79	--	--
3	0.10	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	175.34	297.79	--	--
4	0.15	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	78.23	297.79	--	--
5	0.20	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	44.17	297.79	--	--
6	0.25	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	28.38	297.79	--	--
7	0.30	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	19.79	297.79	--	--
8	0.35	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	14.59	297.79	--	--
9	0.40	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	11.22	297.79	--	--
10	0.45	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	8.90	297.79	--	--
11	0.50	100, 100	28.43	7.70	0.00	281.28	7.24	297.79	--	--

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, 100	12.72	7.70	0.00	0.00	1000.00	308.38	--	--
2	0.45	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	27.18	308.38	--	--
3	0.89	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	7.10	308.38	--	--
4	1.33	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	3.35	308.38	--	--
5	1.78	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	2.02	308.38	--	--
6	2.23	100, 100	12.72	7.70	0.00	-462.88	1.39	308.38	--	--
7	2.67	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	2.31	308.38	--	--
8	3.12	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	1.86	308.38	--	--
9	3.56	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	1.58	308.38	--	--
10	4.00	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	1.40	308.38	--	--
11	4.45	100, 100	28.43	7.70	0.00	-1017.97	1.29	308.38	--	--

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	234.1154	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	221.3087	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	76.3706	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.45	[m]	Y = -5.93	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.06	[°]		
Incremento sismico della spinta	37.8158	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4.45	[m]	Y = -5.93	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51.00	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	632.3200	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.22	[m]	Y = -4.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	33.8000	[kN]		
PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0				

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	28.1667	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.50	[m]	Y = -5.02	[m]
Inerzia del muro	15.2267	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-7.6133	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	61.1311	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-30.5655	[kN]		
Inerzia del singolo contrafforte	3.2677	[kN]		
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	2.7231	[kN]		
Inerzia verticale del singolo contrafforte	-1.6338	[kN]		
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	-1.3615	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	336.6733	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	872.7027	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-35.1086	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1233.9006	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2646.6055	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	872.7027	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	336.6733	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.93	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4.86	[m]		
Risultante in fondazione	935.3924	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.10	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	812.6870	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.14			
--	------	--	--	--

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	234.1154	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	221.3087	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	76.3706	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.45	[m]	Y = -5.93	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.06	[°]		
Incremento sismico della spinta	59.8982	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4.45	[m]	Y = -5.93	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51.56	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	632.3200	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.22	[m]	Y = -4.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	33.8000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	28.1667	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.50	[m]	Y = -5.02	[m]
Inerzia del muro	15.2267	[kN]		
Inerzia verticale del muro	7.6133	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	61.1311	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	30.5655	[kN]		
Inerzia del singolo contrafforte	3.2677	[kN]		
Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro	2.7231	[kN]		
Inerzia verticale del singolo contrafforte	1.6338	[kN]		
Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro	1.3615	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	357.5477	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	958.9870	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-35.1086	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1192.0585	[kNm]		

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2789.3411	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	958.9870	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	357.5477	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.88	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5.00	[m]
Risultante in fondazione	1023.4728	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20.45	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	848.1344	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.34
--	------

Stabilità globale muro + terreno**Combinazione 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]= -1.52 Y[m]= 4.55

Raggio del cerchio R[m]= 14.80

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -10.27

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 12.58

Larghezza della striscia dx[m]= 0.91

Coefficiente di sicurezza C= 1.49

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	1839.12	67.37	1697.58	2.38	29.26	0.000	0.000
2	4975.98	59.43	4284.45	1.80	29.26	0.000	0.000
3	7562.17	53.01	6040.32	1.52	29.26	0.000	0.000
4	9516.85	47.45	7011.41	1.35	29.26	0.000	0.000
5	11052.91	42.44	7458.78	1.24	29.26	0.000	0.000
6	12348.48	37.80	7569.22	1.16	29.26	0.000	0.000
7	13449.42	33.45	7412.55	1.10	29.26	0.000	0.000
8	14385.80	29.30	7039.52	1.05	29.26	0.000	0.000
9	15248.07	25.31	6519.26	1.01	29.30	0.000	0.000
10	16503.73	21.45	6036.47	0.98	29.71	0.000	0.000
11	17063.16	17.70	5186.99	0.96	29.71	0.000	0.000
12	17510.04	14.02	4241.22	0.94	29.71	0.000	0.000
13	17522.85	10.40	3161.97	0.93	29.71	0.000	0.000
14	17655.14	6.82	2095.35	0.92	29.71	0.000	0.000
15	5094.28	3.26	289.95	0.92	29.71	0.000	0.000
16	4835.85	-0.28	-23.44	0.91	29.71	0.000	0.000
17	4779.44	-3.82	-318.36	0.92	29.71	0.000	0.000
18	4624.87	-7.38	-593.72	0.92	29.71	0.000	0.000
19	4370.32	-10.96	-830.98	0.93	29.71	0.000	0.000
20	4012.67	-14.59	-1010.83	0.94	29.71	0.000	0.000
21	3547.35	-18.28	-1112.74	0.96	29.71	0.000	0.000

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

22	2968.00	-22.05	-1114.36	0.99	29.69	0.000	0.000
23	2277.12	-25.93	-995.66	1.02	29.26	0.000	0.000
24	1463.06	-29.94	-730.12	1.05	29.26	0.000	0.000
25	502.42	-34.11	-281.78	1.10	29.26	0.000	0.000

$$\Sigma W_i = 2109.5333 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 676.9939 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 1194.1949 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.53$$

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]= -1.52 Y[m]= 4.55

Raggio del cerchio R[m]= 14.80

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -10.27

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 12.58

Larghezza della striscia dx[m]= 0.91

Coefficiente di sicurezza C= 1.47

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	1839.12	67.37	1697.58	2.38	29.26	0.000	0.000
2	4975.98	59.43	4284.45	1.80	29.26	0.000	0.000
3	7562.17	53.01	6040.32	1.52	29.26	0.000	0.000
4	9516.85	47.45	7011.41	1.35	29.26	0.000	0.000
5	11052.91	42.44	7458.78	1.24	29.26	0.000	0.000
6	12348.48	37.80	7569.22	1.16	29.26	0.000	0.000
7	13449.42	33.45	7412.55	1.10	29.26	0.000	0.000
8	14385.80	29.30	7039.52	1.05	29.26	0.000	0.000
9	15248.07	25.31	6519.26	1.01	29.30	0.000	0.000
10	16503.73	21.45	6036.47	0.98	29.71	0.000	0.000
11	17063.16	17.70	5186.99	0.96	29.71	0.000	0.000
12	17510.04	14.02	4241.22	0.94	29.71	0.000	0.000
13	17522.85	10.40	3161.97	0.93	29.71	0.000	0.000
14	17655.14	6.82	2095.35	0.92	29.71	0.000	0.000
15	5094.28	3.26	289.95	0.92	29.71	0.000	0.000
16	4835.85	-0.28	-23.44	0.91	29.71	0.000	0.000
17	4779.44	-3.82	-318.36	0.92	29.71	0.000	0.000
18	4624.87	-7.38	-593.72	0.92	29.71	0.000	0.000
19	4370.32	-10.96	-830.98	0.93	29.71	0.000	0.000
20	4012.67	-14.59	-1010.83	0.94	29.71	0.000	0.000
21	3547.35	-18.28	-1112.74	0.96	29.71	0.000	0.000
22	2968.00	-22.05	-1114.36	0.99	29.69	0.000	0.000
23	2277.12	-25.93	-995.66	1.02	29.26	0.000	0.000

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

24	1463.06	-29.94	-730.12	1.05	29.26	0.000	0.000
25	502.42	-34.11	-281.78	1.10	29.26	0.000	0.000

$$\Sigma W_i = 2109.5333 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 676.9939 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 1194.1949 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.53$$

COMBINAZIONE n°21

Valore della spinta statica	186.8297	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	171.5501	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	73.9995	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.45	[m]	Y = -5.93	[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	632.3200	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.22	[m]	Y = -4.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	33.8000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	28.1667	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.50	[m]	Y = -5.02	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	171.5501	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	897.5361	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-44.6355	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	897.5361	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	171.5501	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.27	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]
Risultante in fondazione	913.7837	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.82	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	244.2580	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	9897.1021	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.23233	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.11964	[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	$i_c = 0.70$	$i_q = 0.70$	$i_\gamma = 0.57$
Fattori profondità	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.08$	$d_\gamma = 1.00$
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.

$$N'_c = 33.83 \quad N'_q = 24.21 \quad N'_\gamma = 24.97$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	11.03

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n°21

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

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	0.2448	9.7840
3	0.10	0.9775	19.5128
4	0.15	2.1952	29.1864
5	0.20	3.8952	38.8047
6	0.25	6.0747	48.3678
7	0.30	8.7311	57.8756
8	0.35	11.8614	67.3282
9	0.40	15.4629	76.7255
10	0.45	19.5330	86.0676
11	0.50	24.0688	95.3545

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	0.45	-4.9586	-21.5565
3	0.89	-18.5363	-38.7375
4	1.33	-38.7859	-51.5428
5	1.78	-63.7603	-59.9724
6	2.23	-91.5123	-64.0265
7	2.67	-120.0948	-63.7049
8	3.12	-147.5062	-58.3478
9	3.56	-171.2185	-47.4950
10	4.00	-189.1276	-32.2665
11	4.45	-199.2866	-12.6625

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

(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, 100	28.43	7.70	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.05	100, 100	28.43	7.70	0.003	0.012	0.345	-0.031
3	0.10	100, 100	28.43	7.70	0.012	0.024	1.379	-0.122
4	0.15	100, 100	28.43	7.70	0.028	0.036	3.096	-0.273
5	0.20	100, 100	28.43	7.70	0.050	0.048	5.494	-0.485
6	0.25	100, 100	28.43	7.70	0.077	0.059	8.568	-0.757
7	0.30	100, 100	28.43	7.70	0.111	0.071	12.314	-1.088

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

8	0.35	100, 100	28.43	7.70	0.151	0.083	16.729	-1.478
9	0.40	100, 100	28.43	7.70	0.197	0.094	21.808	-1.926
10	0.45	100, 100	28.43	7.70	0.249	0.105	27.549	-2.434
11	0.50	100, 100	28.43	7.70	0.307	0.117	33.946	-2.999

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, 100	12.72	7.70	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.45	100, 100	12.72	7.70	0.060	-0.026	-0.680	4.300
3	0.89	100, 100	12.72	7.70	0.223	-0.047	-2.542	16.076
4	1.33	100, 100	12.72	7.70	0.467	-0.063	-5.318	33.637
5	1.78	100, 100	12.72	7.70	0.768	-0.073	-8.742	55.296
6	2.23	100, 100	12.72	7.70	1.103	-0.078	-12.548	79.364
7	2.67	100, 100	28.43	7.70	1.054	-0.078	-13.166	47.815
8	3.12	100, 100	28.43	7.70	1.295	-0.072	-16.171	58.729
9	3.56	100, 100	28.43	7.70	1.503	-0.058	-18.770	68.170
10	4.00	100, 100	28.43	7.70	1.661	-0.040	-20.734	75.300
11	4.45	100, 100	28.43	7.70	1.750	-0.016	-21.847	79.345

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	28.43	7.70	-249.16	0.00	0.0000	0.000	0.0000
2	-0.60	28.43	7.70	234.05	0.24	0.0000	0.000	0.0000
3	-0.55	28.43	7.70	234.05	0.98	0.0000	0.000	0.0000
4	-0.50	28.43	7.70	234.05	2.20	0.0000	0.000	0.0000
5	-0.45	28.43	7.70	234.05	3.90	0.0000	0.000	0.0000
6	-0.40	28.43	7.70	234.05	6.07	0.0000	0.000	0.0000
7	-0.35	28.43	7.70	234.05	8.73	0.0000	0.000	0.0000
8	-0.30	28.43	7.70	234.05	11.86	0.0000	0.000	0.0000
9	-0.25	28.43	7.70	234.05	15.46	0.0000	0.000	0.0000
10	-0.20	28.43	7.70	234.05	19.53	0.0000	0.000	0.0000
11	-0.15	28.43	7.70	234.05	24.07	0.0000	0.000	0.0000
12	0.00	28.43	7.70	-249.16	-199.29	0.0000	0.000	0.0000
13	0.45	28.43	7.70	-249.16	-189.13	0.0000	0.000	0.0000
14	0.89	28.43	7.70	-249.16	-171.22	0.0000	0.000	0.0000
15	1.33	28.43	7.70	-249.16	-147.51	0.0000	0.000	0.0000
16	1.78	28.43	7.70	-249.16	-120.09	0.0000	0.000	0.0000
17	2.23	12.72	7.70	-234.34	-91.51	0.0000	0.000	0.0000
18	2.67	12.72	7.70	-234.34	-63.76	0.0000	0.000	0.0000
19	3.12	12.72	7.70	-234.34	-38.79	0.0000	0.000	0.0000
20	3.56	12.72	7.70	-234.34	-18.54	0.0000	0.000	0.0000
21	4.00	12.72	7.70	-234.34	-4.96	0.0000	0.000	0.0000
22	4.45	12.72	7.70	-234.34	0.00	0.0000	0.000	0.0000

COMBINAZIONE n°22

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

Valore della spinta statica	219.8214	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	201.8435	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	87.0668	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.45	[m]	Y = -5.71	[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	676.5700	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.22	[m]	Y = -4.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	33.8000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	28.1667	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.50	[m]	Y = -5.02	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	4.57	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	206.4185	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	954.8535	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-44.6355	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	954.8535	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	206.4185	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.40	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]
Risultante in fondazione	976.9103	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.20	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	378.6112	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	8705.8356	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.27456	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.09989	[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	$i_c = 0.66$	$i_q = 0.67$	$i_\gamma = 0.52$
Fattori profondità	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.08$	$d_\gamma = 1.00$
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.

$$N'_c = 33.83 \qquad N'_q = 24.21 \qquad N'_\gamma = 24.97$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.52
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.12

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	0.2974	11.8804

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

3	0.10	1.1866	23.6752
4	0.15	2.6635	35.3843
5	0.20	4.7236	47.0079
6	0.25	7.3628	58.5458
7	0.30	10.5768	69.9981
8	0.35	14.3612	81.3647
9	0.40	18.7118	92.6457
10	0.45	23.6243	103.8411
11	0.50	29.0945	114.9509

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	0.45	-8.2212	-35.8187
3	0.89	-30.8726	-64.8549
4	1.33	-64.9360	-87.1087
5	1.78	-107.3933	-102.5802
6	2.23	-155.2263	-111.2692
7	2.67	-205.4168	-113.1758
8	3.12	-254.6880	-105.1650
9	3.56	-297.2628	-85.0517
10	4.00	-329.3780	-58.1561
11	4.45	-348.0156	-24.4780

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, 100	28.43	7.70	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.05	100, 100	28.43	7.70	0.004	0.015	0.419	-0.037
3	0.10	100, 100	28.43	7.70	0.015	0.029	1.674	-0.148
4	0.15	100, 100	28.43	7.70	0.034	0.043	3.756	-0.332
5	0.20	100, 100	28.43	7.70	0.060	0.058	6.662	-0.589
6	0.25	100, 100	28.43	7.70	0.094	0.072	10.384	-0.917
7	0.30	100, 100	28.43	7.70	0.135	0.086	14.917	-1.318
8	0.35	100, 100	28.43	7.70	0.183	0.100	20.255	-1.789
9	0.40	100, 100	28.43	7.70	0.239	0.114	26.391	-2.331
10	0.45	100, 100	28.43	7.70	0.301	0.127	33.319	-2.943
11	0.50	100, 100	28.43	7.70	0.371	0.141	41.034	-3.625

Fondazione di monte

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

(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, 100	12.72	7.70	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.45	100, 100	12.72	7.70	0.099	-0.044	-1.127	7.130
3	0.89	100, 100	12.72	7.70	0.372	-0.079	-4.233	26.774
4	1.33	100, 100	12.72	7.70	0.783	-0.107	-8.904	56.316
5	1.78	100, 100	12.72	7.70	1.294	-0.126	-14.725	93.137
6	2.23	100, 100	12.72	7.70	1.871	-0.136	-21.284	134.620
7	2.67	100, 100	28.43	7.70	1.804	-0.139	-22.519	81.786
8	3.12	100, 100	28.43	7.70	2.236	-0.129	-27.921	101.403
9	3.56	100, 100	28.43	7.70	2.610	-0.104	-32.588	118.354
10	4.00	100, 100	28.43	7.70	2.892	-0.071	-36.109	131.140
11	4.45	100, 100	28.43	7.70	3.056	-0.030	-38.152	138.561

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	28.43	7.70	-249.16	0.00	0.0000	0.000	0.0000
2	-0.60	28.43	7.70	234.05	0.30	0.0000	0.000	0.0000
3	-0.55	28.43	7.70	234.05	1.19	0.0000	0.000	0.0000
4	-0.50	28.43	7.70	234.05	2.66	0.0000	0.000	0.0000
5	-0.45	28.43	7.70	234.05	4.72	0.0000	0.000	0.0000
6	-0.40	28.43	7.70	234.05	7.36	0.0000	0.000	0.0000
7	-0.35	28.43	7.70	234.05	10.58	0.0000	0.000	0.0000
8	-0.30	28.43	7.70	234.05	14.36	0.0000	0.000	0.0000
9	-0.25	28.43	7.70	234.05	18.71	0.0000	0.000	0.0000
10	-0.20	28.43	7.70	234.05	23.62	0.0000	0.000	0.0000
11	-0.15	28.43	7.70	234.05	29.09	0.0000	0.000	0.0000
12	0.00	28.43	7.70	-249.16	-348.02	0.0508	11.064	0.0096
13	0.45	28.43	7.70	-249.16	-329.38	0.0463	11.064	0.0087
14	0.89	28.43	7.70	-249.16	-297.26	0.0382	11.064	0.0072
15	1.33	28.43	7.70	-249.16	-254.69	0.0295	11.064	0.0056
16	1.78	28.43	7.70	-249.16	-205.42	0.0000	0.000	0.0000
17	2.23	12.72	7.70	-234.34	-155.23	0.0000	0.000	0.0000
18	2.67	12.72	7.70	-234.34	-107.39	0.0000	0.000	0.0000
19	3.12	12.72	7.70	-234.34	-64.94	0.0000	0.000	0.0000
20	3.56	12.72	7.70	-234.34	-30.87	0.0000	0.000	0.0000
21	4.00	12.72	7.70	-234.34	-8.22	0.0000	0.000	0.0000
22	4.45	12.72	7.70	-234.34	0.00	0.0000	0.000	0.0000

COMBINAZIONE n°23

Valore della spinta statica	186.8297	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	171.5501	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	73.9995	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.45	[m]	Y = -5.93	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.94	[°]		

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	632.3200	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.22	[m]	Y = -4.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	33.8000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	28.1667	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.50	[m]	Y = -5.02	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.60	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	172.1501	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	897.5361	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-44.6355	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	897.5361	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	172.1501	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.28	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]
Risultante in fondazione	913.8965	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.86	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	250.8580	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	9846.4420	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.23386	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.11812	[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	$i_c = 0.69$	$i_q = 0.70$	$i_\gamma = 0.57$
Fattori profondità	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.08$	$d_\gamma = 1.00$
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.			
	$N'_c = 33.83$	$N'_q = 24.21$	$N'_\gamma = 24.97$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.98
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	10.97

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	0.2467	9.8594
3	0.10	0.9850	19.6621
4	0.15	2.2120	29.4080
5	0.20	3.9249	39.0972
6	0.25	6.1208	48.7297
7	0.30	8.7969	58.3055
8	0.35	11.9504	67.8245
9	0.40	15.5784	77.2867

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

10	0.45	19.6781	86.6923
11	0.50	24.2467	96.0411

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	0.45	-5.1006	-22.1749
3	0.89	-19.0691	-39.8560
4	1.33	-39.9058	-53.0432
5	1.78	-65.6110	-61.7366
6	2.23	-94.1848	-65.9361
7	2.67	-123.6276	-65.6418
8	3.12	-151.8850	-60.1936
9	3.56	-176.3765	-49.1316
10	4.00	-194.9455	-33.5757
11	4.45	-205.5923	-13.5260

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)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 100	28.43	7.70	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.05	100, 100	28.43	7.70	0.003	0.012	0.348	-0.031
3	0.10	100, 100	28.43	7.70	0.013	0.024	1.389	-0.123
4	0.15	100, 100	28.43	7.70	0.028	0.036	3.120	-0.276
5	0.20	100, 100	28.43	7.70	0.050	0.048	5.535	-0.489
6	0.25	100, 100	28.43	7.70	0.078	0.060	8.633	-0.763
7	0.30	100, 100	28.43	7.70	0.112	0.071	12.407	-1.096
8	0.35	100, 100	28.43	7.70	0.152	0.083	16.854	-1.489
9	0.40	100, 100	28.43	7.70	0.199	0.095	21.971	-1.941
10	0.45	100, 100	28.43	7.70	0.251	0.106	27.753	-2.452
11	0.50	100, 100	28.43	7.70	0.309	0.118	34.197	-3.021

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, 100	12.72	7.70	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.45	100, 100	12.72	7.70	0.061	-0.027	-0.699	4.423
3	0.89	100, 100	12.72	7.70	0.230	-0.049	-2.615	16.538
4	1.33	100, 100	12.72	7.70	0.481	-0.065	-5.472	34.608

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

5	1.78	100, 100	12.72	7.70	0.791	-0.076	-8.996	56.901
6	2.23	100, 100	12.72	7.70	1.135	-0.081	-12.914	81.682
7	2.67	100, 100	28.43	7.70	1.085	-0.080	-13.553	49.222
8	3.12	100, 100	28.43	7.70	1.334	-0.074	-16.651	60.472
9	3.56	100, 100	28.43	7.70	1.549	-0.060	-19.336	70.223
10	4.00	100, 100	28.43	7.70	1.712	-0.041	-21.371	77.617
11	4.45	100, 100	28.43	7.70	1.805	-0.017	-22.539	81.856

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	28.43	7.70	-249.16	0.00	0.0000	0.000	0.0000
2	-0.60	28.43	7.70	234.05	0.25	0.0000	0.000	0.0000
3	-0.55	28.43	7.70	234.05	0.98	0.0000	0.000	0.0000
4	-0.50	28.43	7.70	234.05	2.21	0.0000	0.000	0.0000
5	-0.45	28.43	7.70	234.05	3.92	0.0000	0.000	0.0000
6	-0.40	28.43	7.70	234.05	6.12	0.0000	0.000	0.0000
7	-0.35	28.43	7.70	234.05	8.80	0.0000	0.000	0.0000
8	-0.30	28.43	7.70	234.05	11.95	0.0000	0.000	0.0000
9	-0.25	28.43	7.70	234.05	15.58	0.0000	0.000	0.0000
10	-0.20	28.43	7.70	234.05	19.68	0.0000	0.000	0.0000
11	-0.15	28.43	7.70	234.05	24.25	0.0000	0.000	0.0000
12	0.00	28.43	7.70	-249.16	-205.59	0.0000	0.000	0.0000
13	0.45	28.43	7.70	-249.16	-194.95	0.0000	0.000	0.0000
14	0.89	28.43	7.70	-249.16	-176.38	0.0000	0.000	0.0000
15	1.33	28.43	7.70	-249.16	-151.89	0.0000	0.000	0.0000
16	1.78	28.43	7.70	-249.16	-123.63	0.0000	0.000	0.0000
17	2.23	12.72	7.70	-234.34	-94.18	0.0000	0.000	0.0000
18	2.67	12.72	7.70	-234.34	-65.61	0.0000	0.000	0.0000
19	3.12	12.72	7.70	-234.34	-39.91	0.0000	0.000	0.0000
20	3.56	12.72	7.70	-234.34	-19.07	0.0000	0.000	0.0000
21	4.00	12.72	7.70	-234.34	-5.10	0.0000	0.000	0.0000
22	4.45	12.72	7.70	-234.34	0.00	0.0000	0.000	0.0000

COMBINAZIONE n°24

Valore della spinta statica	230.8186	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	211.9413	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	91.4226	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.45	[m]	Y = -5.66	[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	691.3200	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.22	[m]	Y = -4.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	33.8000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	28.1667	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.50	[m]	Y = -5.02	[m]

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2Risultanti carichi esterni

Componente dir. X 7.90 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 219.8413 [kN]
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 973.9592 [kN]
 Resistenza passiva a valle del muro -44.6355 [kN]
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 973.9592 [kN]
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 219.8413 [kN]
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.46 [m]
 Lunghezza fondazione reagente 5.10 [m]
 Risultante in fondazione 998.4622 [kN]
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 12.72 [°]
 Momento rispetto al baricentro della fondazione 443.1956 [kNm]
 Carico ultimo della fondazione 8235.2353 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 5.10 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 0.29321 [MPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 0.08874 [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	$i_c = 0.65$	$i_q = 0.66$	$i_\gamma = 0.51$
Fattori profondità	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.08$	$d_\gamma = 1.00$
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.

$N'_c = 33.83$ $N'_q = 24.21$ $N'_\gamma = 24.97$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 3.36
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 8.46

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	0.3206	12.8053
3	0.10	1.2789	25.5104
4	0.15	2.8699	38.1153
5	0.20	5.0887	50.6199
6	0.25	7.9302	63.0243
7	0.30	11.3895	75.3285
8	0.35	15.4614	87.5325
9	0.40	20.1411	99.6362
10	0.45	25.4234	111.6397
11	0.50	31.3034	123.5429

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n°24

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

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	0.45	-9.7346	-42.4279
3	0.89	-36.5831	-76.9164
4	1.33	-77.0125	-103.4655
5	1.78	-127.4898	-122.0753
6	2.23	-184.4819	-132.7457
7	2.67	-244.4558	-135.4767
8	3.12	-303.5518	-126.3083
9	3.56	-354.7517	-102.4806
10	4.00	-393.5818	-70.7135
11	4.45	-416.5090	-31.0070

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)

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 100	28.43	7.70	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.05	100, 100	28.43	7.70	0.004	0.016	0.452	-0.040
3	0.10	100, 100	28.43	7.70	0.016	0.031	1.804	-0.159
4	0.15	100, 100	28.43	7.70	0.037	0.047	4.048	-0.358
5	0.20	100, 100	28.43	7.70	0.065	0.062	7.177	-0.634
6	0.25	100, 100	28.43	7.70	0.101	0.077	11.185	-0.988
7	0.30	100, 100	28.43	7.70	0.145	0.092	16.063	-1.419
8	0.35	100, 100	28.43	7.70	0.197	0.107	21.806	-1.926
9	0.40	100, 100	28.43	7.70	0.257	0.122	28.406	-2.509
10	0.45	100, 100	28.43	7.70	0.324	0.137	35.856	-3.167
11	0.50	100, 100	28.43	7.70	0.399	0.151	44.149	-3.900

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, 100	12.72	7.70	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.45	100, 100	12.72	7.70	0.117	-0.052	-1.335	8.442
3	0.89	100, 100	12.72	7.70	0.441	-0.094	-5.016	31.727
4	1.33	100, 100	12.72	7.70	0.928	-0.127	-10.560	66.789
5	1.78	100, 100	12.72	7.70	1.537	-0.150	-17.481	110.566
6	2.23	100, 100	12.72	7.70	2.223	-0.163	-25.295	159.992
7	2.67	100, 100	28.43	7.70	2.146	-0.166	-26.799	97.329
8	3.12	100, 100	28.43	7.70	2.665	-0.155	-33.278	120.858
9	3.56	100, 100	28.43	7.70	3.115	-0.126	-38.890	141.243
10	4.00	100, 100	28.43	7.70	3.456	-0.087	-43.147	156.703
11	4.45	100, 100	28.43	7.70	3.657	-0.038	-45.661	165.831

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Verifiche a fessurazione

Combinazione n°24

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cm ²]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cm ²]
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	28.43	7.70	-249.16	0.00	0.0000	0.000	0.0000
2	-0.60	28.43	7.70	234.05	0.32	0.0000	0.000	0.0000
3	-0.55	28.43	7.70	234.05	1.28	0.0000	0.000	0.0000
4	-0.50	28.43	7.70	234.05	2.87	0.0000	0.000	0.0000
5	-0.45	28.43	7.70	234.05	5.09	0.0000	0.000	0.0000
6	-0.40	28.43	7.70	234.05	7.93	0.0000	0.000	0.0000
7	-0.35	28.43	7.70	234.05	11.39	0.0000	0.000	0.0000
8	-0.30	28.43	7.70	234.05	15.46	0.0000	0.000	0.0000
9	-0.25	28.43	7.70	234.05	20.14	0.0000	0.000	0.0000
10	-0.20	28.43	7.70	234.05	25.42	0.0000	0.000	0.0000
11	-0.15	28.43	7.70	234.05	31.30	0.0000	0.000	0.0000
12	0.00	28.43	7.70	-249.16	-416.51	0.0668	11.064	0.0126
13	0.45	28.43	7.70	-249.16	-393.58	0.0616	11.064	0.0116
14	0.89	28.43	7.70	-249.16	-354.75	0.0525	11.064	0.0099
15	1.33	28.43	7.70	-249.16	-303.55	0.0398	11.064	0.0075
16	1.78	28.43	7.70	-249.16	-244.46	0.0000	0.000	0.0000
17	2.23	12.72	7.70	-234.34	-184.48	0.0000	0.000	0.0000
18	2.67	12.72	7.70	-234.34	-127.49	0.0000	0.000	0.0000
19	3.12	12.72	7.70	-234.34	-77.01	0.0000	0.000	0.0000
20	3.56	12.72	7.70	-234.34	-36.58	0.0000	0.000	0.0000
21	4.00	12.72	7.70	-234.34	-9.73	0.0000	0.000	0.0000
22	4.45	12.72	7.70	-234.34	0.00	0.0000	0.000	0.0000

COMBINAZIONE n°25

Valore della spinta statica	219.8214	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	201.8435	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	87.0668	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.45	[m]	Y = -5.71	[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	676.5700	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.22	[m]	Y = -4.00	[m]
Numero contrafforti	8			
Peso del singolo contrafforte	33.8000	[kN]		
Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro	28.1667	[kN]		
Baricentro contrafforte	X = 0.50	[m]	Y = -5.02	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	7.57	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	209.4185	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	954.8535	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-44.6355	[kN]

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	954.8535	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	209.4185	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.43	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]
Risultante in fondazione	977.5486	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.37	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	411.6112	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	8487.7472	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.28218	[MPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.09228	[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	$i_c = 0.65$	$i_q = 0.66$	$i_\gamma = 0.52$
Fattori profondità	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.08$	$d_\gamma = 1.00$
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.			
	$N'_c = 33.83$	$N'_q = 24.21$	$N'_\gamma = 24.97$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.47
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	8.89

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	0.3068	12.2573
3	0.10	1.2242	24.4215
4	0.15	2.7474	36.4926
5	0.20	4.8719	48.4707
6	0.25	7.5929	60.3556
7	0.30	10.9059	72.1475
8	0.35	14.8061	83.8462
9	0.40	19.2890	95.4519
10	0.45	24.3498	106.9645
11	0.50	29.9839	118.3840

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	0.45	-8.9311	-38.9106
3	0.89	-33.5367	-70.4477

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

4	1.33	-70.5357	-94.6112
5	1.78	-116.6469	-111.4011
6	2.23	-168.5889	-120.8174
7	2.67	-223.0806	-122.8602
8	3.12	-276.5821	-114.3944
9	3.56	-323.0531	-93.2350
10	4.00	-358.4675	-64.7020
11	4.45	-379.5441	-28.7955

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

(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, 100	28.43	7.70	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.05	100, 100	28.43	7.70	0.004	0.015	0.433	-0.038
3	0.10	100, 100	28.43	7.70	0.016	0.030	1.727	-0.153
4	0.15	100, 100	28.43	7.70	0.035	0.045	3.875	-0.342
5	0.20	100, 100	28.43	7.70	0.062	0.059	6.871	-0.607
6	0.25	100, 100	28.43	7.70	0.097	0.074	10.709	-0.946
7	0.30	100, 100	28.43	7.70	0.139	0.088	15.381	-1.359
8	0.35	100, 100	28.43	7.70	0.189	0.103	20.882	-1.845
9	0.40	100, 100	28.43	7.70	0.246	0.117	27.205	-2.403
10	0.45	100, 100	28.43	7.70	0.311	0.131	34.342	-3.034
11	0.50	100, 100	28.43	7.70	0.382	0.145	42.288	-3.736

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, 100	12.72	7.70	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.45	100, 100	12.72	7.70	0.108	-0.048	-1.225	7.745
3	0.89	100, 100	12.72	7.70	0.404	-0.086	-4.598	29.085
4	1.33	100, 100	12.72	7.70	0.850	-0.116	-9.672	61.172
5	1.78	100, 100	12.72	7.70	1.406	-0.137	-15.994	101.162
6	2.23	100, 100	12.72	7.70	2.032	-0.148	-23.116	146.209
7	2.67	100, 100	28.43	7.70	1.959	-0.151	-24.456	88.818
8	3.12	100, 100	28.43	7.70	2.428	-0.140	-30.321	110.120
9	3.56	100, 100	28.43	7.70	2.836	-0.114	-35.415	128.622
10	4.00	100, 100	28.43	7.70	3.147	-0.079	-39.298	142.722
11	4.45	100, 100	28.43	7.70	3.333	-0.035	-41.608	151.114

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]

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

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	28.43	7.70	-249.16	0.00	0.0000	0.000	0.0000
2	-0.60	28.43	7.70	234.05	0.31	0.0000	0.000	0.0000
3	-0.55	28.43	7.70	234.05	1.22	0.0000	0.000	0.0000
4	-0.50	28.43	7.70	234.05	2.75	0.0000	0.000	0.0000
5	-0.45	28.43	7.70	234.05	4.87	0.0000	0.000	0.0000
6	-0.40	28.43	7.70	234.05	7.59	0.0000	0.000	0.0000
7	-0.35	28.43	7.70	234.05	10.91	0.0000	0.000	0.0000
8	-0.30	28.43	7.70	234.05	14.81	0.0000	0.000	0.0000
9	-0.25	28.43	7.70	234.05	19.29	0.0000	0.000	0.0000
10	-0.20	28.43	7.70	234.05	24.35	0.0000	0.000	0.0000
11	-0.15	28.43	7.70	234.05	29.98	0.0000	0.000	0.0000
12	0.00	28.43	7.70	-249.16	-379.54	0.0583	11.064	0.0110
13	0.45	28.43	7.70	-249.16	-358.47	0.0533	11.064	0.0100
14	0.89	28.43	7.70	-249.16	-323.05	0.0447	11.064	0.0084
15	1.33	28.43	7.70	-249.16	-276.58	0.0328	11.064	0.0062
16	1.78	28.43	7.70	-249.16	-223.08	0.0000	0.000	0.0000
17	2.23	12.72	7.70	-234.34	-168.59	0.0000	0.000	0.0000
18	2.67	12.72	7.70	-234.34	-116.65	0.0000	0.000	0.0000
19	3.12	12.72	7.70	-234.34	-70.54	0.0000	0.000	0.0000
20	3.56	12.72	7.70	-234.34	-33.54	0.0000	0.000	0.0000
21	4.00	12.72	7.70	-234.34	-8.93	0.0000	0.000	0.0000
22	4.45	12.72	7.70	-234.34	0.00	0.0000	0.000	0.0000

2.1.2. Tipo Gettato in opera - Altezza fuori terra 5.50m < H < 11.00m

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
$\gamma_{c'}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		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:

<i>Parametri</i>		M1	M2	M2	M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		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:

<i>Parametri</i>		M1	M2	M2	M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	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 gradoni in c.a.

Descrizione dei gradoni

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

Simbologia adottata

Nr.	numero d'ordine del gradone (a partire dall'alto)
Bs	base superiore del gradone espressa in [m]
Bi	base inferiore del gradone espressa in [m]
Hg	altezza del gradone espressa in [m]
α_e	inclinazione esterna del gradone espressa in [°]
α_i	inclinazione interna del gradone espressa in [°]

Nr.	Bs	Bi	Hg	α_e	α_i
1	0.50	0.50	5.50	0.00	0.00
2	1.00	1.00	5.50	0.00	0.00

Altezza del paramento 11.00 [m]

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

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

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	12.40	0.00	0.00	0.00	RILEVATO
2	10.00	0.00	15.56	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 =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 condizione

Combinazione n°1 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n°2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

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
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

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

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
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

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

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. p 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

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

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

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 $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ **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/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)

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

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

 $k_v = 0.50 * k_h = 4.83$

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

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
Peso muro	449.5000 [kN]
Baricentro del muro	X=1.30 Y=-9.28

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 5.95	Y = -12.40
Punto superiore superficie di spinta	X = 5.95	Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta	12.40 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]	

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

Valore della spinta statica	449.0126 [kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	412.3010 [kN]		
Componente verticale della spinta statica	177.8208 [kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.95 [m]	Y = -8.17 [m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33 [°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.32 [°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1151.7400 [kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.09 [m]	Y = -5.38 [m]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	412.3010 [kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1784.6108 [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	0.55	7.2176	0.0600	0.7943
3	1.10	15.1203	0.8224	3.1772
4	1.65	23.7082	3.1610	7.1487
5	2.20	33.0130	7.9537	12.7825
6	2.75	43.1309	16.1529	20.3016
7	3.30	54.0286	28.8013	29.6289
8	3.85	65.6241	46.8537	40.5739
9	4.40	77.9080	71.1929	53.1153
10	4.95	90.8791	102.6963	67.2497
11	5.50	104.5366	142.2398	82.9759

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

12	5.50	169.2963	137.4654	83.9259
13	6.05	190.5161	184.5798	101.2455
14	6.60	212.4213	241.3144	120.1544
15	7.15	235.0118	308.5431	140.6523
16	7.70	258.2875	387.1400	162.7390
17	8.25	282.2486	477.9790	186.4146
18	8.80	306.8948	581.9338	211.6790
19	9.35	332.2263	699.8783	238.5321
20	9.90	358.2429	832.6863	266.9741
21	10.45	384.9448	981.2317	297.0045
22	11.00	412.3317	1146.3882	328.6236

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

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	0.55	100, 50	20.11	10.05	7255.26	-60.29	1005.22	202.78	--	--
3	1.10	100, 50	20.11	10.05	6541.91	-355.82	432.66	203.87	--	--
4	1.65	100, 50	20.11	10.05	4570.53	-609.39	192.78	205.06	--	--
5	2.20	100, 50	20.11	10.05	2951.84	-711.17	89.41	206.34	--	--
6	2.75	100, 50	20.11	10.05	1649.31	-617.68	38.24	207.74	--	--
7	3.30	100, 50	20.11	10.05	994.21	-529.99	18.40	209.24	--	--
8	3.85	100, 50	20.11	10.05	651.17	-464.92	9.92	210.84	--	--
9	4.40	100, 50	20.11	36.60	480.74	-439.30	6.17	212.54	--	--
10	4.95	100, 50	20.11	36.60	368.09	-415.95	4.05	214.33	--	--
11	5.50	100, 50	20.11	26.55	294.01	-400.05	2.81	216.21	--	--
12	5.50	100, 100	53.09	79.64	4617.66	-3749.45	27.28	424.15	--	--
13	6.05	100, 100	53.09	26.55	3000.20	-2906.71	15.75	427.21	--	--
14	6.60	100, 100	53.09	26.55	2428.11	-2758.37	11.43	430.36	--	--
15	7.15	100, 100	53.09	26.55	2015.50	-2646.12	8.58	433.61	--	--
16	7.70	100, 100	53.09	26.55	1682.38	-2521.68	6.51	436.96	--	--
17	8.25	100, 100	53.09	26.55	1434.35	-2429.02	5.08	440.41	--	--
18	8.80	100, 100	53.09	26.55	1243.37	-2357.68	4.05	443.96	--	--
19	9.35	100, 100	53.09	26.55	1092.40	-2301.28	3.29	447.61	--	--
20	9.90	100, 100	53.09	26.55	970.48	-2255.74	2.71	451.36	--	--
21	10.45	100, 100	53.09	26.55	870.26	-2218.30	2.26	455.20	--	--
22	11.00	100, 100	53.09	26.55	786.64	-2187.06	1.91	459.15	--	--

COMBINAZIONE n°2

Valore della spinta statica	431.7936	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	408.1804	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	140.8349	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.95	[m]	Y = -8.17	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.06	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1146.4000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.09	[m]	Y = -5.38	[m]

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	408.1804	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1742.2849	[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	0.55	7.1470	0.0765	0.7884
3	1.10	14.8381	0.8843	3.1536
4	1.65	23.0791	3.2912	7.1127
5	2.20	31.9319	8.1961	12.8449
6	2.75	41.4372	16.6173	20.4683
7	3.30	51.5130	29.5528	29.7451
8	3.85	62.1371	47.8907	40.6110
9	4.40	73.3075	72.5040	53.0605
10	4.95	85.0234	104.2630	67.0908
11	5.50	97.2843	144.0368	82.7008
12	5.50	147.0706	144.6224	83.5303
13	6.05	166.7520	192.2536	100.7214
14	6.60	186.9777	249.5015	119.4897
15	7.15	207.7475	317.2337	139.8352
16	7.70	229.0615	396.3175	161.7578
17	8.25	250.9196	487.6203	185.2574
18	8.80	273.3217	592.0095	210.3338
19	9.35	296.2680	710.3524	236.9872
20	9.90	319.7583	843.5163	265.2176
21	10.45	343.7927	992.3684	295.0248
22	11.00	368.3712	1157.7762	326.4087

Armature e tensioni nei materiali del muroCombinazione 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]

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	0.55	100, 50	20.11	10.05	7227.51	-77.40	1011.26	202.77	--	--
3	1.10	100, 50	20.11	10.05	6391.90	-380.93	430.78	203.83	--	--
4	1.65	100, 50	20.11	10.05	4395.38	-626.80	190.45	204.97	--	--
5	2.20	100, 50	20.11	10.05	2735.38	-702.10	85.66	206.19	--	--
6	2.75	100, 50	20.11	10.05	1499.27	-601.24	36.18	207.50	--	--
7	3.30	100, 50	20.11	10.05	890.26	-510.74	17.28	208.89	--	--
8	3.85	100, 50	20.11	10.05	587.35	-452.69	9.45	210.36	--	--
9	4.40	100, 50	20.11	36.60	434.48	-429.71	5.93	211.90	--	--
10	4.95	100, 50	20.11	36.60	333.32	-408.75	3.92	213.52	--	--

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

11	5.50	100, 50	20.11	26.55	266.38	-394.40	2.74	215.21	--	--
12	5.50	100, 100	53.09	79.64	3450.68	-3393.23	23.46	420.95	--	--
13	6.05	100, 100	53.09	26.55	2382.15	-2746.46	14.29	423.78	--	--
14	6.60	100, 100	53.09	26.55	1970.38	-2629.26	10.54	426.70	--	--
15	7.15	100, 100	53.09	26.55	1641.34	-2506.34	7.90	429.69	--	--
16	7.70	100, 100	53.09	26.55	1395.53	-2414.52	6.09	432.76	--	--
17	8.25	100, 100	53.09	26.55	1206.04	-2343.73	4.81	435.90	--	--
18	8.80	100, 100	53.09	26.55	1056.23	-2287.77	3.86	439.13	--	--
19	9.35	100, 100	53.09	26.55	935.33	-2242.61	3.16	442.43	--	--
20	9.90	100, 100	53.09	26.55	836.07	-2205.53	2.61	445.82	--	--
21	10.45	100, 100	53.09	26.55	753.37	-2174.63	2.19	449.28	--	--
22	11.00	100, 100	53.09	26.55	683.62	-2148.58	1.86	452.82	--	--

COMBINAZIONE n°3

Valore della spinta statica	474.9729	[kN]								
Componente orizzontale della spinta statica	448.9984	[kN]								
Componente verticale della spinta statica	154.9184	[kN]								
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.95	[m]					Y = -8.17		[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]								
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.06	[°]								
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1035.3200	[kN]								
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.09	[m]					Y = -5.38		[m]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	448.9984	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1599.7834	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-49.3715	[kN]

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

Valore della spinta statica	501.6214	[kN]								
Componente orizzontale della spinta statica	460.6084	[kN]								
Componente verticale della spinta statica	198.6553	[kN]								
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.95	[m]					Y = -7.72		[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]								
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	61.38	[°]								
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1271.8900	[kN]								
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.09	[m]					Y = -5.38		[m]	

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	8.64	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	469.2484	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1925.5953	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-69.7429	[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

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

2	0.55	7.2176	16.1520	9.4343
3	1.10	15.1203	21.6664	11.8172
4	1.65	23.7915	28.7607	15.9820
5	2.20	33.6809	38.5611	22.9712
6	2.75	44.8810	52.7540	32.9996
7	3.30	56.9757	72.8430	45.1021
8	3.85	69.8386	99.8907	58.9858
9	4.40	83.4374	134.8620	74.5757
10	4.95	97.7545	178.6878	91.8314
11	5.50	112.7812	232.2795	110.7322
12	5.50	179.5003	240.1687	116.2253
13	6.05	202.1328	305.2415	136.8203
14	6.60	225.4556	381.7369	159.0163
15	7.15	249.4676	470.5350	182.8100
16	7.70	274.1677	572.5144	208.1993
17	8.25	299.5553	688.5526	235.1825
18	8.80	325.6298	819.5262	263.7586
19	9.35	352.3909	966.3111	293.9265
20	9.90	379.8383	1129.7828	325.6856
21	10.45	407.9718	1310.8165	359.0358
22	11.00	436.7913	1510.2872	393.9763

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]
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	29.99	201.78	--	--
2	0.55	100, 50	20.11	10.05	166.22	-371.98	23.03	202.78	--	--
3	1.10	100, 50	20.11	10.05	274.01	-392.64	18.12	203.87	--	--
4	1.65	100, 50	20.11	10.05	334.37	-404.21	14.05	205.07	--	--
5	2.20	100, 50	20.11	10.05	356.81	-408.51	10.59	206.43	--	--
6	2.75	100, 50	20.11	10.05	345.74	-406.38	7.70	207.98	--	--
7	3.30	100, 50	20.11	10.05	312.95	-400.10	5.49	209.65	--	--
8	3.85	100, 50	20.11	10.05	274.59	-392.75	3.93	211.42	--	--
9	4.40	100, 50	20.11	36.60	241.06	-389.62	2.89	213.30	--	--
10	4.95	100, 50	20.11	36.60	209.58	-383.10	2.14	215.27	--	--
11	5.50	100, 50	20.11	26.55	183.24	-377.40	1.62	217.35	--	--
12	5.50	100, 100	53.09	79.64	2133.55	-2854.66	11.89	425.62	--	--
13	6.05	100, 100	53.09	26.55	1665.76	-2515.47	8.24	428.88	--	--
14	6.60	100, 100	53.09	26.55	1434.66	-2429.14	6.36	432.24	--	--
15	7.15	100, 100	53.09	26.55	1251.63	-2360.76	5.02	435.69	--	--
16	7.70	100, 100	53.09	26.55	1104.15	-2305.67	4.03	439.25	--	--
17	8.25	100, 100	53.09	26.55	983.47	-2260.59	3.28	442.91	--	--
18	8.80	100, 100	53.09	26.55	883.36	-2223.19	2.71	446.66	--	--
19	9.35	100, 100	53.09	26.55	799.29	-2191.79	2.27	450.52	--	--
20	9.90	100, 100	53.09	26.55	727.93	-2165.13	1.92	454.47	--	--
21	10.45	100, 100	53.09	26.55	666.75	-2142.28	1.63	458.52	--	--
22	11.00	100, 100	53.09	26.55	613.85	-2122.52	1.41	462.67	--	--

COMBINAZIONE n°6

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

Valore della spinta statica	482.4858	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	456.1004	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	157.3688	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.95	[m]	Y = -7.66	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.63	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1250.5300	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.09	[m]	Y = -5.38	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	7.49	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	463.5884	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1862.9488	[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	0.55	7.1470	14.0229	8.2764
3	1.10	14.8607	18.9490	10.7071
4	1.65	23.4090	25.6059	15.5569
5	2.20	33.0934	35.5565	23.6992
6	2.75	43.6157	50.4958	34.2703
7	3.30	54.7859	71.6115	46.7189
8	3.85	66.5615	99.9092	60.9223
9	4.40	78.9196	136.3395	76.8139
10	4.95	91.8474	181.8231	94.3567
11	5.50	105.3383	237.2637	113.5315
12	5.50	156.6563	251.1115	118.8005
13	6.05	177.6031	318.5165	139.6590
14	6.60	199.0982	397.5567	162.1066
15	7.15	221.1406	489.1058	186.1403
16	7.70	243.7295	594.0358	211.7580
17	8.25	266.8643	713.2178	238.9579
18	8.80	290.5447	847.5218	267.7389
19	9.35	314.7703	997.8174	298.1003
20	9.90	339.5409	1164.9736	330.0412
21	10.45	364.8563	1349.8591	363.5610
22	11.00	390.7165	1553.3424	398.6599

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]

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

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	0.55	100, 50	20.11	10.05	192.12	-376.94	26.88	202.77	--	--
3	1.10	100, 50	20.11	10.05	313.93	-400.29	21.12	203.84	--	--
4	1.65	100, 50	20.11	10.05	376.99	-412.37	16.10	205.02	--	--
5	2.20	100, 50	20.11	10.05	385.29	-413.96	11.64	206.35	--	--
6	2.75	100, 50	20.11	10.05	352.06	-407.60	8.07	207.80	--	--
7	3.30	100, 50	20.11	10.05	304.92	-398.56	5.57	209.35	--	--
8	3.85	100, 50	20.11	10.05	259.77	-389.91	3.90	210.97	--	--
9	4.40	100, 50	20.11	36.60	223.42	-385.97	2.83	212.68	--	--
10	4.95	100, 50	20.11	36.60	191.64	-379.38	2.09	214.46	--	--
11	5.50	100, 50	20.11	26.55	165.99	-373.87	1.58	216.32	--	--
12	5.50	100, 100	53.09	79.64	1646.87	-2639.84	10.51	422.33	--	--
13	6.05	100, 100	53.09	26.55	1333.38	-2391.30	7.51	425.35	--	--
14	6.60	100, 100	53.09	26.55	1166.32	-2328.90	5.86	428.44	--	--
15	7.15	100, 100	53.09	26.55	1029.93	-2277.95	4.66	431.62	--	--
16	7.70	100, 100	53.09	26.55	917.38	-2235.90	3.76	434.87	--	--
17	8.25	100, 100	53.09	26.55	823.48	-2200.82	3.09	438.20	--	--
18	8.80	100, 100	53.09	26.55	744.35	-2171.26	2.56	441.61	--	--
19	9.35	100, 100	53.09	26.55	677.01	-2146.11	2.15	445.10	--	--
20	9.90	100, 100	53.09	26.55	619.21	-2124.52	1.82	448.66	--	--
21	10.45	100, 100	53.09	26.55	569.19	-2105.83	1.56	452.31	--	--
22	11.00	100, 100	53.09	26.55	525.59	-2089.54	1.35	456.03	--	--

COMBINAZIONE n°7

Valore della spinta statica	533.5974	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	504.4170	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	174.0395	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.95	[m]	Y = -7.64	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.75	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1155.4700	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.09	[m]	Y = -5.38	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	8.64	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	513.0570	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1739.0545	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-49.3715	[kN]		

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

Valore della spinta statica	488.3850	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	448.4542	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	193.4133	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.95	[m]	Y = -7.82	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60.88	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1242.5200	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.09	[m]	Y = -5.38	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	8.99	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	457.4422	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1890.9833	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-69.7429	[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	13.4880	8.9880
2	0.55	7.2176	18.4914	9.7823
3	1.10	15.1203	24.1972	12.1652
4	1.65	23.7512	31.4811	16.2366
5	2.20	33.4462	41.3619	22.7750
6	2.75	44.3883	55.3486	32.2051
7	3.30	56.1999	74.8935	43.6514
8	3.85	68.7601	101.0276	56.8332
9	4.40	82.0435	134.6939	71.6920
10	4.95	96.0368	176.8088	88.1966
11	5.50	110.7331	228.2740	106.3313
12	5.50	176.9912	233.2192	110.7554
13	6.05	199.2800	295.2366	130.5538
14	6.60	222.2577	368.2380	151.9496
15	7.15	245.9235	453.1018	174.9405
16	7.70	270.2765	550.7053	199.5249
17	8.25	295.3162	661.9248	225.7017
18	8.80	321.0424	787.6360	253.4700
19	9.35	347.4546	928.7143	282.8291
20	9.90	374.5529	1086.0344	313.7789
21	10.45	402.3370	1260.4714	346.3187
22	11.00	430.8067	1452.8995	380.4484

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]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	25.22	201.78	--	--
2	0.55	100, 50	20.11	10.05	143.49	-367.63	19.88	202.78	--	--
3	1.10	100, 50	20.11	10.05	241.45	-386.40	15.97	203.87	--	--
4	1.65	100, 50	20.11	10.05	299.99	-397.62	12.63	205.06	--	--
5	2.20	100, 50	20.11	10.05	325.47	-402.50	9.73	206.40	--	--
6	2.75	100, 50	20.11	10.05	322.31	-401.90	7.26	207.91	--	--
7	3.30	100, 50	20.11	10.05	298.10	-397.26	5.30	209.54	--	--
8	3.85	100, 50	20.11	10.05	266.22	-391.15	3.87	211.27	--	--
9	4.40	100, 50	20.11	36.60	236.79	-388.74	2.89	213.11	--	--

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

10	4.95	100, 50	20.11	36.60	207.90	-382.75	2.16	215.04	--	--
11	5.50	100, 50	20.11	26.55	183.05	-377.36	1.65	217.07	--	--
12	5.50	100, 100	53.09	79.64	2182.97	-2876.47	12.33	425.26	--	--
13	6.05	100, 100	53.09	26.55	1708.74	-2531.52	8.57	428.47	--	--
14	6.60	100, 100	53.09	26.55	1475.33	-2444.33	6.64	431.78	--	--
15	7.15	100, 100	53.09	26.55	1288.87	-2374.68	5.24	435.18	--	--
16	7.70	100, 100	53.09	26.55	1137.74	-2318.22	4.21	438.69	--	--
17	8.25	100, 100	53.09	26.55	1013.57	-2271.84	3.43	442.30	--	--
18	8.80	100, 100	53.09	26.55	910.28	-2233.25	2.84	446.00	--	--
19	9.35	100, 100	53.09	26.55	823.37	-2200.78	2.37	449.80	--	--
20	9.90	100, 100	53.09	26.55	749.49	-2173.18	2.00	453.71	--	--
21	10.45	100, 100	53.09	26.55	686.11	-2149.51	1.71	457.71	--	--
22	11.00	100, 100	53.09	26.55	631.29	-2129.03	1.47	461.81	--	--

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	469.6623	[kN]			
Componente orizzontale della spinta statica	443.9782	[kN]			
Componente verticale della spinta statica	153.1863	[kN]			
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.95	[m]	Y = -7.78	[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.94	[°]			
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1225.0760	[kN]			
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.09	[m]	Y = -5.38	[m]	

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	7.79	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	451.7678	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1833.3123	[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	11.6896	7.7896
2	0.55	7.1470	16.0504	8.5780
3	1.10	14.8477	21.1424	10.9712
4	1.65	23.2765	27.8965	15.4743
5	2.20	32.7523	37.6920	23.0122
6	2.75	43.0346	52.1259	32.8876
7	3.30	53.9422	72.3398	44.5752
8	3.85	65.4411	99.3086	57.9768
9	4.40	77.5133	133.9634	73.0397
10	4.95	90.1487	177.2120	89.7349
11	5.50	103.3422	229.9485	108.0478
12	5.50	154.3006	240.8044	112.2747
13	6.05	174.9395	304.5289	132.2406
14	6.60	196.1254	379.3973	153.7922
15	7.15	217.8577	466.2815	176.9272
16	7.70	240.1358	566.0520	201.6441
17	8.25	262.9593	679.5789	227.9417
18	8.80	286.3279	807.7315	255.8191

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

19	9.35	310.2413	951.3784	285.2757
20	9.90	334.6995	1111.3883	316.3109
21	10.45	359.7022	1288.6294	348.9246
22	11.00	385.2495	1483.9697	383.1165

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	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]

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	29.10	201.78	--	--
2	0.55	100, 50	20.11	10.05	165.58	-371.86	23.17	202.77	--	--
3	1.10	100, 50	20.11	10.05	276.01	-393.02	18.59	203.83	--	--
4	1.65	100, 50	20.11	10.05	337.82	-404.87	14.51	205.00	--	--
5	2.20	100, 50	20.11	10.05	354.60	-408.08	10.83	206.30	--	--
6	2.75	100, 50	20.11	10.05	333.58	-404.06	7.75	207.72	--	--
7	3.30	100, 50	20.11	10.05	295.91	-396.84	5.49	209.23	--	--
8	3.85	100, 50	20.11	10.05	256.53	-389.29	3.92	210.82	--	--
9	4.40	100, 50	20.11	36.60	223.31	-385.95	2.88	212.48	--	--
10	4.95	100, 50	20.11	36.60	193.15	-379.70	2.14	214.23	--	--
11	5.50	100, 50	20.11	26.55	168.23	-374.33	1.63	216.05	--	--
12	5.50	100, 100	53.09	79.64	1709.15	-2667.33	11.08	421.99	--	--
13	6.05	100, 100	53.09	26.55	1384.73	-2410.48	7.92	424.96	--	--
14	6.60	100, 100	53.09	26.55	1212.89	-2346.29	6.18	428.01	--	--
15	7.15	100, 100	53.09	26.55	1071.58	-2293.51	4.92	431.14	--	--
16	7.70	100, 100	53.09	26.55	954.40	-2249.73	3.97	434.35	--	--
17	8.25	100, 100	53.09	26.55	856.35	-2213.10	3.26	437.64	--	--
18	8.80	100, 100	53.09	26.55	773.54	-2182.17	2.70	441.00	--	--
19	9.35	100, 100	53.09	26.55	703.01	-2155.82	2.27	444.45	--	--
20	9.90	100, 100	53.09	26.55	642.42	-2133.19	1.92	447.97	--	--
21	10.45	100, 100	53.09	26.55	589.98	-2113.60	1.64	451.57	--	--
22	11.00	100, 100	53.09	26.55	544.27	-2096.52	1.41	455.25	--	--

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	518.7427	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	490.3746	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	169.1945	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.95	[m]	Y = -7.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.06	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1126.1000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.09	[m]	Y = -5.38	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	8.99	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	499.3626	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1704.8395	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-49.3715	[kN]
PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-001_0_006_R_A_0		

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	345.3943	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	317.1546	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	136.7852	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.95	[m]	Y = -8.17	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.32	[°]		
Incremento sismico della spinta	66.1921	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.95	[m]	Y = -8.17	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54.19	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1146.4000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.09	[m]	Y = -5.38	[m]
Inerzia del muro	43.4565	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-21.7283	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	110.8310	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-55.4155	[kN]		
<u>Risultanti</u>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	532.7588	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1687.3053	[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	0.55	7.1905	0.2380	1.3963
3	1.10	15.0131	1.4886	4.2581
4	1.65	23.4785	4.5604	8.6103
5	2.20	32.6200	10.2824	14.5300
6	2.75	42.4978	19.5416	22.1571
7	3.30	53.0804	33.2777	31.4183
8	3.85	64.3042	52.3588	42.1663
9	4.40	76.1619	77.5972	54.3838
10	4.95	88.6522	109.8005	68.0685
11	5.50	101.7748	149.7755	83.2189
12	5.50	151.5900	148.6951	83.9497
13	6.05	172.2203	196.1128	101.2319
14	6.60	193.4819	253.1226	119.9779
15	7.15	215.3748	320.5296	140.1876
16	7.70	237.8989	399.1387	161.8607
17	8.25	261.0541	489.7550	184.9974
18	8.80	284.8405	593.1833	209.5973
19	9.35	309.2581	710.2284	235.6608
20	9.90	334.3067	841.6953	263.1876
21	10.45	359.9865	988.3888	292.1776
22	11.00	386.2973	1151.1136	322.6308

Armature e tensioni nei materiali del muroCombinazione n° 13

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

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	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]

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	0.55	100, 50	20.11	10.05	6978.24	-231.00	970.48	202.78	--	--
3	1.10	100, 50	20.11	10.05	5324.66	-527.95	354.67	203.86	--	--
4	1.65	100, 50	20.11	10.05	3586.41	-696.62	152.75	205.02	--	--
5	2.20	100, 50	20.11	10.05	2102.35	-662.69	64.45	206.29	--	--
6	2.75	100, 50	20.11	10.05	1224.05	-562.85	28.80	207.65	--	--
7	3.30	100, 50	20.11	10.05	781.38	-489.87	14.72	209.11	--	--
8	3.85	100, 50	20.11	10.05	546.31	-444.82	8.50	210.66	--	--
9	4.40	100, 50	20.11	36.60	418.52	-426.41	5.50	212.29	--	--
10	4.95	100, 50	20.11	36.60	329.36	-407.93	3.72	214.02	--	--
11	5.50	100, 50	20.11	26.55	268.26	-394.79	2.64	215.83	--	--
12	5.50	100, 100	53.09	79.64	3465.31	-3399.13	22.86	421.60	--	--
13	6.05	100, 100	53.09	26.55	2420.61	-2756.43	14.06	424.57	--	--
14	6.60	100, 100	53.09	26.55	2025.49	-2649.85	10.47	427.63	--	--
15	7.15	100, 100	53.09	26.55	1698.43	-2527.67	7.89	430.78	--	--
16	7.70	100, 100	53.09	26.55	1451.62	-2435.47	6.10	434.03	--	--
17	8.25	100, 100	53.09	26.55	1260.03	-2363.90	4.83	437.36	--	--
18	8.80	100, 100	53.09	26.55	1107.82	-2307.04	3.89	440.79	--	--
19	9.35	100, 100	53.09	26.55	984.51	-2260.98	3.18	444.30	--	--
20	9.90	100, 100	53.09	26.55	882.95	-2223.04	2.64	447.91	--	--
21	10.45	100, 100	53.09	26.55	798.12	-2191.35	2.22	451.61	--	--
22	11.00	100, 100	53.09	26.55	726.39	-2164.56	1.88	455.40	--	--

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	345.3943	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	317.1546	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	136.7852	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.95	[m]	Y = -8.17	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.32	[°]		
Incremento sismico della spinta	98.6729	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.95	[m]	Y = -8.17	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54.69	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1146.4000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.09	[m]	Y = -5.38	[m]
Inerzia del muro	43.4565	[kN]		
Inerzia verticale del muro	21.7283	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	110.8310	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	55.4155	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	562.5840	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1854.4561	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-69.7429	[kN]

Sollecitazioni paramento

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

Combinazione 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
2	0.55	7.2153	0.2424	1.4537
3	1.10	15.1127	1.5480	4.4888
4	1.65	23.7079	4.7907	9.1420
5	2.20	33.0384	10.8723	15.5002
6	2.75	43.1582	20.7536	23.6882
7	3.30	54.0326	35.4397	33.6261
8	3.85	65.5979	55.8622	45.1659
9	4.40	77.8468	82.8967	58.2905
10	4.95	90.7779	117.4142	72.9970
11	5.50	104.3907	160.2847	89.2843
12	5.50	154.2059	158.5503	90.0151
13	6.05	175.3761	209.3730	108.5490
14	6.60	197.2271	270.4831	128.6616
15	7.15	219.7589	342.7487	150.3526
16	7.70	242.9714	427.0382	173.6220
17	8.25	266.8646	524.2194	198.4697
18	8.80	291.4384	635.1606	224.8955
19	9.35	316.6930	760.7297	252.8997
20	9.90	342.6282	901.7948	282.4820
21	10.45	369.2440	1059.2237	313.6424
22	11.00	396.5404	1233.8846	346.3807

Armature e tensioni nei materiali del muroCombinazione 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

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	0.55	100, 50	20.11	10.05	6973.01	-234.22	966.42	202.78	--	--
3	1.10	100, 50	20.11	10.05	5243.97	-537.14	346.99	203.87	--	--
4	1.65	100, 50	20.11	10.05	3487.36	-704.70	147.10	205.06	--	--
5	2.20	100, 50	20.11	10.05	1986.75	-653.80	60.13	206.34	--	--
6	2.75	100, 50	20.11	10.05	1147.80	-551.95	26.60	207.74	--	--
7	3.30	100, 50	20.11	10.05	732.63	-480.53	13.56	209.24	--	--
8	3.85	100, 50	20.11	10.05	515.39	-438.90	7.86	210.84	--	--
9	4.40	100, 50	20.11	36.60	396.06	-421.75	5.09	212.53	--	--
10	4.95	100, 50	20.11	36.60	312.72	-404.48	3.44	214.31	--	--
11	5.50	100, 50	20.11	26.55	255.41	-392.16	2.45	216.19	--	--
12	5.50	100, 100	53.09	79.64	3203.33	-3293.57	20.77	421.98	--	--
13	6.05	100, 100	53.09	26.55	2277.85	-2719.41	12.99	425.03	--	--
14	6.60	100, 100	53.09	26.55	1897.25	-2601.94	9.62	428.17	--	--
15	7.15	100, 100	53.09	26.55	1596.16	-2489.47	7.26	431.42	--	--
16	7.70	100, 100	53.09	26.55	1367.92	-2404.21	5.63	434.76	--	--
17	8.25	100, 100	53.09	26.55	1190.09	-2337.78	4.46	438.20	--	--
18	8.80	100, 100	53.09	26.55	1048.38	-2284.84	3.60	441.74	--	--

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

19	9.35	100, 100	53.09	26.55	933.28	-2241.84	2.95	445.37	--	--
20	9.90	100, 100	53.09	26.55	838.28	-2206.35	2.45	449.11	--	--
21	10.45	100, 100	53.09	26.55	758.78	-2176.65	2.05	452.94	--	--
22	11.00	100, 100	53.09	26.55	691.44	-2151.50	1.74	456.87	--	--

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	431.7936	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	408.1804	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	140.8349	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.95	[m]	Y = -8.17	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.06	[°]		
Incremento sismico della spinta	112.9250	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.95	[m]	Y = -8.17	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1146.4000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.09	[m]	Y = -5.38	[m]
Inerzia del muro	43.4565	[kN]		
Inerzia verticale del muro	21.7283	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	110.8310	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	55.4155	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	669.7540	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1856.2606	[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	0.55	7.2196	0.2797	1.6633
3	1.10	15.1314	1.8512	5.3331
4	1.65	23.7651	5.8307	11.0950
5	2.20	33.1784	13.3950	19.1162
6	2.75	43.3928	25.8167	29.4594
7	3.30	54.3238	44.3285	41.8797
8	3.85	65.9488	70.0515	56.3110
9	4.40	78.2655	104.0903	72.7473
10	4.95	91.2729	147.5470	91.1855
11	5.50	104.9705	201.5223	111.6240
12	5.50	154.7567	200.1863	112.4536
13	6.05	176.0200	264.5415	135.5586
14	6.60	197.9727	341.8091	160.6616
15	7.15	220.6146	433.0882	187.7623
16	7.70	243.9458	539.4774	216.8607
17	8.25	267.9662	662.0754	247.9568
18	8.80	292.6759	801.9810	281.0502
19	9.35	318.0746	960.2926	316.1410
20	9.90	344.1626	1138.1089	353.2295
21	10.45	370.9398	1336.5286	392.3153
22	11.00	398.4061	1556.6502	433.3983

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-001_0_006_R_A_0

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione 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	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]

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	0.55	100, 50	20.11	10.05	6918.12	-268.05	958.25	202.78	--	--
3	1.10	100, 50	20.11	10.05	4795.91	-586.75	316.95	203.87	--	--
4	1.65	100, 50	20.11	10.05	2889.49	-708.92	121.59	205.06	--	--
5	2.20	100, 50	20.11	10.05	1485.49	-599.73	44.77	206.36	--	--
6	2.75	100, 50	20.11	10.05	843.33	-501.74	19.43	207.77	--	--
7	3.30	100, 50	20.11	10.05	544.76	-444.53	10.03	209.28	--	--
8	3.85	100, 50	20.11	10.05	390.70	-415.00	5.92	210.89	--	--
9	4.40	100, 50	20.11	36.60	302.54	-402.37	3.87	212.59	--	--
10	4.95	100, 50	20.11	36.60	241.02	-389.62	2.64	214.38	--	--
11	5.50	100, 50	20.11	26.55	198.17	-380.45	1.89	216.27	--	--
12	5.50	100, 100	53.09	79.64	2244.79	-2903.76	14.51	422.06	--	--
13	6.05	100, 100	53.09	26.55	1676.38	-2519.43	9.52	425.12	--	--
14	6.60	100, 100	53.09	26.55	1399.28	-2415.92	7.07	428.28	--	--
15	7.15	100, 100	53.09	26.55	1191.04	-2338.13	5.40	431.54	--	--
16	7.70	100, 100	53.09	26.55	1030.09	-2278.01	4.22	434.90	--	--
17	8.25	100, 100	53.09	26.55	902.74	-2230.43	3.37	438.36	--	--
18	8.80	100, 100	53.09	26.55	799.97	-2192.04	2.73	441.92	--	--
19	9.35	100, 100	53.09	26.55	715.63	-2160.53	2.25	445.57	--	--
20	9.90	100, 100	53.09	26.55	645.41	-2134.30	1.88	449.33	--	--
21	10.45	100, 100	53.09	26.55	586.22	-2112.19	1.58	453.19	--	--
22	11.00	100, 100	53.09	26.55	535.77	-2093.35	1.34	457.14	--	--

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	431.7936	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	408.1804	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	140.8349	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.95	[m]	Y = -8.17	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.06	[°]		
Incremento sismico della spinta	72.2501	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.95	[m]	Y = -8.17	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.38	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1146.4000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.09	[m]	Y = -5.38	[m]
Inerzia del muro	43.4565	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-21.7283	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	110.8310	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-55.4155	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	631.3034	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1688.7064	[kN]
PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-001_0_006_R_A_0		

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.55	7.1940	0.2725	1.5891
3	1.10	15.0279	1.7680	5.0330
4	1.65	23.5230	5.5150	10.3933
5	2.20	32.7385	12.5923	17.8413
6	2.75	42.7026	24.1827	27.4591
7	3.30	53.3318	41.4361	39.0045
8	3.85	64.6035	65.3914	52.4122
9	4.40	76.5157	97.0713	67.6760
10	4.95	89.0673	137.4963	84.7931
11	5.50	102.2579	187.6852	103.7621
12	5.50	152.0441	187.0275	104.5917
13	6.05	172.7492	246.8995	126.0787
14	6.60	194.0923	318.7790	149.4152
15	7.15	216.0736	403.6831	174.6011
16	7.70	238.6928	502.6289	201.6361
17	8.25	261.9501	616.6336	230.5204
18	8.80	285.8454	746.7140	261.2536
19	9.35	310.3786	893.8873	293.8358
20	9.90	335.5499	1059.1702	328.2672
21	10.45	361.3591	1243.5800	364.5476
22	11.00	387.8062	1448.1334	402.6768

Armature e tensioni nei materiali del muroCombinazione 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

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	0.00	1000.00	201.78	--	--
2	0.55	100, 50	20.11	10.05	6927.26	-262.42	962.93	202.78	--	--
3	1.10	100, 50	20.11	10.05	4899.16	-576.38	326.00	203.86	--	--
4	1.65	100, 50	20.11	10.05	3031.99	-710.85	128.89	205.03	--	--
5	2.20	100, 50	20.11	10.05	1588.60	-611.03	48.52	206.30	--	--
6	2.75	100, 50	20.11	10.05	907.82	-514.10	21.26	207.68	--	--
7	3.30	100, 50	20.11	10.05	581.11	-451.49	10.90	209.14	--	--
8	3.85	100, 50	20.11	10.05	414.51	-419.56	6.42	210.70	--	--
9	4.40	100, 50	20.11	36.60	320.02	-405.99	4.18	212.34	--	--
10	4.95	100, 50	20.11	36.60	254.15	-392.34	2.85	214.08	--	--
11	5.50	100, 50	20.11	26.55	208.43	-382.55	2.04	215.90	--	--
12	5.50	100, 100	53.09	79.64	2421.39	-2978.52	15.93	421.67	--	--
13	6.05	100, 100	53.09	26.55	1793.36	-2563.13	10.38	424.65	--	--

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

14	6.60	100, 100	53.09	26.55	1492.07	-2450.58	7.69	427.72	--	--
15	7.15	100, 100	53.09	26.55	1266.61	-2366.36	5.86	430.89	--	--
16	7.70	100, 100	53.09	26.55	1092.95	-2301.49	4.58	434.14	--	--
17	8.25	100, 100	53.09	26.55	955.95	-2250.31	3.65	437.49	--	--
18	8.80	100, 100	53.09	26.55	845.66	-2209.11	2.96	440.93	--	--
19	9.35	100, 100	53.09	26.55	755.34	-2175.37	2.43	444.47	--	--
20	9.90	100, 100	53.09	26.55	680.28	-2147.33	2.03	448.09	--	--
21	10.45	100, 100	53.09	26.55	617.11	-2123.73	1.71	451.81	--	--
22	11.00	100, 100	53.09	26.55	563.35	-2103.65	1.45	455.61	--	--

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	431.7936	[kN]								
Componente orizzontale della spinta statica	408.1804	[kN]								
Componente verticale della spinta statica	140.8349	[kN]								
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.95	[m]						Y = -8.17	[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]								
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.06	[°]								
Incremento sismico della spinta	72.2501	[kN]								
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.95	[m]						Y = -8.17	[m]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.38	[°]								
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1146.4000	[kN]								
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.09	[m]						Y = -5.38	[m]	
Inerzia del muro	43.4565	[kN]								
Inerzia verticale del muro	-21.7283	[kN]								
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	110.8310	[kN]								
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-55.4155	[kN]								

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	631.3034	[kN]								
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1688.7064	[kN]								
Resistenza passiva a valle del muro	-54.8572	[kN]								

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	431.7936	[kN]								
Componente orizzontale della spinta statica	408.1804	[kN]								
Componente verticale della spinta statica	140.8349	[kN]								
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.95	[m]						Y = -8.17	[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]								
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.06	[°]								
Incremento sismico della spinta	112.9250	[kN]								
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.95	[m]						Y = -8.17	[m]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.94	[°]								
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1146.4000	[kN]								
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3.09	[m]						Y = -5.38	[m]	
Inerzia del muro	43.4565	[kN]								
Inerzia verticale del muro	21.7283	[kN]								
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	110.8310	[kN]								
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	55.4155	[kN]								

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	669.7540	[kN]								
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1856.2606	[kN]								
Resistenza passiva a valle del muro	-54.8572	[kN]								

Sollecitazioni paramento

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

Combinazione 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	0.55	7.1385	0.0461	0.6110
3	1.10	14.8041	0.6326	2.4440
4	1.65	22.9967	2.4315	5.4990
5	2.20	31.7407	6.1182	9.8327
6	2.75	41.1103	12.4253	15.6166
7	3.30	51.0797	22.1548	22.7914
8	3.85	61.5858	36.0413	31.2107
9	4.40	72.6216	54.7638	40.8579
10	4.95	84.1858	78.9971	51.7306
11	5.50	96.2782	109.4152	63.8276
12	5.50	146.0933	109.7090	64.5584
13	6.05	165.5893	145.9508	77.8812
14	6.60	185.6125	189.5928	92.4265
15	7.15	206.1629	241.3072	108.1940
16	7.70	227.2404	301.7664	125.1839
17	8.25	248.8451	371.6425	143.3959
18	8.80	270.9768	451.6077	162.8300
19	9.35	293.6356	542.3342	183.4863
20	9.90	316.8215	644.4943	205.3647
21	10.45	340.5344	758.7600	228.4650
22	11.00	364.7744	885.8034	252.7874

Armature e tensioni nei materiali del muroCombinazione 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	0.55	100, 50	20.11	10.05	0.015	0.002	-0.175	-0.219
3	1.10	100, 50	20.11	10.05	0.042	0.006	-0.230	-0.595
4	1.65	100, 50	20.11	10.05	0.096	0.014	0.020	-1.310
5	2.20	100, 50	20.11	10.05	0.214	0.025	1.675	-2.783
6	2.75	100, 50	20.11	10.05	0.430	0.040	6.575	-5.318
7	3.30	100, 50	20.11	10.05	0.759	0.058	15.669	-9.036
8	3.85	100, 50	20.11	10.05	1.221	0.080	29.708	-14.139
9	4.40	100, 50	20.11	36.60	1.493	0.104	47.936	-16.285
10	4.95	100, 50	20.11	36.60	2.136	0.132	73.749	-22.847
11	5.50	100, 50	20.11	26.55	3.158	0.163	107.447	-33.913
12	5.50	100, 100	53.09	79.64	0.640	0.079	11.667	-8.713
13	6.05	100, 100	53.09	26.55	1.057	0.095	19.202	-14.389
14	6.60	100, 100	53.09	26.55	1.355	0.113	26.930	-18.361
15	7.15	100, 100	53.09	26.55	1.706	0.133	36.368	-23.006
16	7.70	100, 100	53.09	26.55	2.112	0.153	47.658	-28.380
17	8.25	100, 100	53.09	26.55	2.579	0.176	60.943	-34.536
18	8.80	100, 100	53.09	26.55	3.110	0.200	76.368	-41.529

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

19	9.35	100, 100	53.09	26.55	3.710	0.225	94.075	-49.414
20	9.90	100, 100	53.09	26.55	4.383	0.252	114.210	-58.245
21	10.45	100, 100	53.09	26.55	5.133	0.280	136.917	-68.078
22	11.00	100, 100	53.09	26.55	5.964	0.310	162.339	-78.967

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 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	0.55	20.11	10.05	-70.87	-0.05	0.0000	0.000	0.0000
3	1.10	20.11	10.05	-70.87	-0.63	0.0000	0.000	0.0000
4	1.65	20.11	10.05	-70.87	-2.43	0.0000	0.000	0.0000
5	2.20	20.11	10.05	-70.87	-6.12	0.0000	0.000	0.0000
6	2.75	20.11	10.05	-70.87	-12.43	0.0000	0.000	0.0000
7	3.30	20.11	10.05	-70.87	-22.15	0.0000	0.000	0.0000
8	3.85	20.11	10.05	-70.87	-36.04	0.0000	0.000	0.0000
9	4.40	20.11	36.60	-73.16	-54.76	0.0000	0.000	0.0000
10	4.95	20.11	36.60	-73.16	-79.00	0.0215	12.068	0.0044
11	5.50	20.11	26.55	-72.33	-109.42	0.0363	12.068	0.0074
12	5.50	53.09	79.64	-316.98	-109.71	0.0000	0.000	0.0000
13	6.05	53.09	26.55	-304.66	-145.95	0.0000	0.000	0.0000
14	6.60	53.09	26.55	-304.66	-189.59	0.0000	0.000	0.0000
15	7.15	53.09	26.55	-304.66	-241.31	0.0000	0.000	0.0000
16	7.70	53.09	26.55	-304.66	-301.77	0.0000	0.000	0.0000
17	8.25	53.09	26.55	-304.66	-371.64	0.0178	9.315	0.0028
18	8.80	53.09	26.55	-304.66	-451.61	0.0240	9.315	0.0038
19	9.35	53.09	26.55	-304.66	-542.33	0.0350	9.315	0.0055
20	9.90	53.09	26.55	-304.66	-644.49	0.0467	9.315	0.0074
21	10.45	53.09	26.55	-304.66	-758.76	0.0592	9.315	0.0094
22	11.00	53.09	26.55	-304.66	-885.80	0.0727	9.315	0.0115

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	0.55	7.1385	5.1611	3.9110
3	1.10	14.8041	7.5626	5.7440
4	1.65	23.0259	11.1778	8.8668
5	2.20	32.0507	16.7800	13.8514
6	2.75	42.0274	25.5115	21.0430
7	3.30	52.6700	38.4832	29.7787
8	3.85	63.8863	56.4846	39.8447
9	4.40	75.6577	80.2388	51.1976
10	4.95	87.9742	110.4492	63.8144

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

11	5.50	100.8308	147.8083	77.6836
12	5.50	151.7497	155.2657	80.9735
13	6.05	172.0319	200.6437	96.1193
14	6.60	192.8440	254.4250	112.4936
15	7.15	214.1851	317.2849	130.0946
16	7.70	236.0548	389.8983	148.9212
17	8.25	258.4527	472.9390	168.9725
18	8.80	281.3786	567.0805	190.2479
19	9.35	304.8322	672.9963	212.7471
20	9.90	328.8134	791.3592	236.4695
21	10.45	353.3222	922.8420	261.4152
22	11.00	378.3584	1068.1176	287.5836

Armature e tensioni nei materiali del muroCombinazione 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	0.55	100, 50	20.11	10.05	0.173	0.010	4.599	-1.974
3	1.10	100, 50	20.11	10.05	0.258	0.015	5.858	-3.019
4	1.65	100, 50	20.11	10.05	0.381	0.023	8.434	-4.491
5	2.20	100, 50	20.11	10.05	0.571	0.035	13.155	-6.676
6	2.75	100, 50	20.11	10.05	0.863	0.054	21.346	-9.963
7	3.30	100, 50	20.11	10.05	1.292	0.076	34.407	-14.703
8	3.85	100, 50	20.11	10.05	1.882	0.102	53.322	-21.139
9	4.40	100, 50	20.11	36.60	2.160	0.131	77.137	-22.882
10	4.95	100, 50	20.11	36.60	2.957	0.163	109.865	-30.945
11	5.50	100, 50	20.11	26.55	4.232	0.199	151.735	-44.763
12	5.50	100, 100	53.09	79.64	0.881	0.099	20.411	-11.808
13	6.05	100, 100	53.09	26.55	1.419	0.118	30.196	-19.137
14	6.60	100, 100	53.09	26.55	1.782	0.138	40.091	-23.944
15	7.15	100, 100	53.09	26.55	2.203	0.159	51.902	-29.509
16	7.70	100, 100	53.09	26.55	2.687	0.183	65.777	-35.884
17	8.25	100, 100	53.09	26.55	3.237	0.207	81.859	-43.126
18	8.80	100, 100	53.09	26.55	3.859	0.233	100.295	-51.288
19	9.35	100, 100	53.09	26.55	4.555	0.261	121.229	-60.426
20	9.90	100, 100	53.09	26.55	5.331	0.290	144.807	-70.594
21	10.45	100, 100	53.09	26.55	6.190	0.320	171.173	-81.847
22	11.00	100, 100	53.09	26.55	7.137	0.352	200.472	-94.241

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 paramento

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

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	0.55	20.11	10.05	-70.87	-5.16	0.0000	0.000	0.0000
3	1.10	20.11	10.05	-70.87	-7.56	0.0000	0.000	0.0000
4	1.65	20.11	10.05	-70.87	-11.18	0.0000	0.000	0.0000
5	2.20	20.11	10.05	-70.87	-16.78	0.0000	0.000	0.0000
6	2.75	20.11	10.05	-70.87	-25.51	0.0000	0.000	0.0000
7	3.30	20.11	10.05	-70.87	-38.48	0.0000	0.000	0.0000
8	3.85	20.11	10.05	-70.87	-56.48	0.0000	0.000	0.0000
9	4.40	20.11	36.60	-73.16	-80.24	0.0225	12.068	0.0046
10	4.95	20.11	36.60	-73.16	-110.45	0.0374	12.068	0.0077
11	5.50	20.11	26.55	-72.33	-147.81	0.0624	12.068	0.0128
12	5.50	53.09	79.64	-316.98	-155.27	0.0000	0.000	0.0000
13	6.05	53.09	26.55	-304.66	-200.64	0.0000	0.000	0.0000
14	6.60	53.09	26.55	-304.66	-254.42	0.0000	0.000	0.0000
15	7.15	53.09	26.55	-304.66	-317.28	0.0151	9.315	0.0024
16	7.70	53.09	26.55	-304.66	-389.90	0.0192	9.315	0.0030
17	8.25	53.09	26.55	-304.66	-472.94	0.0275	9.315	0.0044
18	8.80	53.09	26.55	-304.66	-567.08	0.0387	9.315	0.0061
19	9.35	53.09	26.55	-304.66	-673.00	0.0506	9.315	0.0080
20	9.90	53.09	26.55	-304.66	-791.36	0.0634	9.315	0.0100
21	10.45	53.09	26.55	-304.66	-922.84	0.0773	9.315	0.0122
22	11.00	53.09	26.55	-304.66	-1068.12	0.0923	9.315	0.0146

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	0.55	7.1385	1.5761	1.2110
3	1.10	14.8041	2.4926	3.0440
4	1.65	22.9967	4.6215	6.0990
5	2.20	31.7407	8.6382	10.4327
6	2.75	41.1103	15.2753	16.2166
7	3.30	51.0797	25.3348	23.3914
8	3.85	61.5858	39.5513	31.8107
9	4.40	72.6216	58.6038	41.4579
10	4.95	84.1858	83.1671	52.3306
11	5.50	96.2782	113.9152	64.4276
12	5.50	146.0933	114.2090	65.1584
13	6.05	165.5893	150.7808	78.4812
14	6.60	185.6125	194.7528	93.0265
15	7.15	206.1629	246.7972	108.7940
16	7.70	227.2404	307.5864	125.7839
17	8.25	248.8451	377.7925	143.9959
18	8.80	270.9768	458.0877	163.4300
19	9.35	293.6356	549.1442	184.0863
20	9.90	316.8215	651.6343	205.9647
21	10.45	340.5344	766.2300	229.0650
22	11.00	364.7744	893.6034	253.3874

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

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

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	0.55	100, 50	20.11	10.05	0.055	0.003	0.553	-0.703
3	1.10	100, 50	20.11	10.05	0.088	0.008	0.502	-1.161
4	1.65	100, 50	20.11	10.05	0.161	0.016	1.373	-2.089
5	2.20	100, 50	20.11	10.05	0.300	0.027	4.068	-3.748
6	2.75	100, 50	20.11	10.05	0.526	0.041	9.711	-6.360
7	3.30	100, 50	20.11	10.05	0.864	0.060	19.332	-10.151
8	3.85	100, 50	20.11	10.05	1.335	0.081	33.822	-15.341
9	4.40	100, 50	20.11	36.60	1.594	0.106	52.430	-17.271
10	4.95	100, 50	20.11	36.60	2.245	0.134	78.645	-23.908
11	5.50	100, 50	20.11	26.55	3.284	0.165	112.754	-35.168
12	5.50	100, 100	53.09	79.64	0.664	0.080	12.553	-9.018
13	6.05	100, 100	53.09	26.55	1.088	0.096	20.201	-14.805
14	6.60	100, 100	53.09	26.55	1.389	0.114	28.010	-18.801
15	7.15	100, 100	53.09	26.55	1.742	0.133	37.526	-23.471
16	7.70	100, 100	53.09	26.55	2.150	0.154	48.893	-28.870
17	8.25	100, 100	53.09	26.55	2.619	0.176	62.253	-35.051
18	8.80	100, 100	53.09	26.55	3.152	0.200	77.752	-42.070
19	9.35	100, 100	53.09	26.55	3.754	0.226	95.533	-49.980
20	9.90	100, 100	53.09	26.55	4.429	0.252	115.740	-58.837
21	10.45	100, 100	53.09	26.55	5.180	0.281	138.519	-68.696
22	11.00	100, 100	53.09	26.55	6.014	0.311	164.014	-79.612

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	0.55	20.11	10.05	-70.87	-1.58	0.0000	0.000	0.0000
3	1.10	20.11	10.05	-70.87	-2.49	0.0000	0.000	0.0000
4	1.65	20.11	10.05	-70.87	-4.62	0.0000	0.000	0.0000
5	2.20	20.11	10.05	-70.87	-8.64	0.0000	0.000	0.0000
6	2.75	20.11	10.05	-70.87	-15.28	0.0000	0.000	0.0000
7	3.30	20.11	10.05	-70.87	-25.33	0.0000	0.000	0.0000
8	3.85	20.11	10.05	-70.87	-39.55	0.0000	0.000	0.0000
9	4.40	20.11	36.60	-73.16	-58.60	0.0000	0.000	0.0000
10	4.95	20.11	36.60	-73.16	-83.17	0.0229	12.068	0.0047
11	5.50	20.11	26.55	-72.33	-113.92	0.0396	12.068	0.0081
12	5.50	53.09	79.64	-316.98	-114.21	0.0000	0.000	0.0000
13	6.05	53.09	26.55	-304.66	-150.78	0.0000	0.000	0.0000
14	6.60	53.09	26.55	-304.66	-194.75	0.0000	0.000	0.0000
15	7.15	53.09	26.55	-304.66	-246.80	0.0000	0.000	0.0000

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

16	7.70	53.09	26.55	-304.66	-307.59	0.0142	9.315	0.0023
17	8.25	53.09	26.55	-304.66	-377.79	0.0181	9.315	0.0029
18	8.80	53.09	26.55	-304.66	-458.09	0.0249	9.315	0.0039
19	9.35	53.09	26.55	-304.66	-549.14	0.0359	9.315	0.0057
20	9.90	53.09	26.55	-304.66	-651.63	0.0475	9.315	0.0075
21	10.45	53.09	26.55	-304.66	-766.23	0.0600	9.315	0.0095
22	11.00	53.09	26.55	-304.66	-893.60	0.0735	9.315	0.0116

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	8.0000	6.2000
2	0.55	7.1385	11.4561	6.8110
3	1.10	14.8041	15.4526	8.6440
4	1.65	23.0559	20.6642	11.8363
5	2.20	32.2262	27.9440	17.1583
6	2.75	42.3980	38.5685	24.8024
7	3.30	53.2552	53.6891	34.0356
8	3.85	64.7011	74.1195	44.6338
9	4.40	76.7115	100.5995	56.5411
10	4.95	89.2736	133.8434	69.7273
11	5.50	102.3807	174.5512	84.1772
12	5.50	153.6498	184.2464	88.2790
13	6.05	174.1924	233.6782	104.0286
14	6.60	195.2660	291.8455	121.0093
15	7.15	216.8695	359.4252	139.2187
16	7.70	239.0022	437.0929	158.6551
17	8.25	261.6636	525.5234	179.3175
18	8.80	284.8535	625.3910	201.2049
19	9.35	308.5714	737.3695	224.3168
20	9.90	332.8171	862.1321	248.6526
21	10.45	357.5906	1000.3521	274.2121
22	11.00	382.8918	1152.7023	300.9951

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	0.55	100, 50	20.11	10.05	0.374	0.017	12.071	-4.075
3	1.10	100, 50	20.11	10.05	0.512	0.022	15.158	-5.690
4	1.65	100, 50	20.11	10.05	0.688	0.030	19.574	-7.723
5	2.20	100, 50	20.11	10.05	0.932	0.044	26.248	-10.479
6	2.75	100, 50	20.11	10.05	1.284	0.063	36.669	-14.392
7	3.30	100, 50	20.11	10.05	1.780	0.087	52.275	-19.834
8	3.85	100, 50	20.11	10.05	2.446	0.114	74.066	-27.064

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

9	4.40	100, 50	20.11	36.60	2.690	0.145	100.850	-28.067
10	4.95	100, 50	20.11	36.60	3.564	0.178	137.116	-36.889
11	5.50	100, 50	20.11	26.55	4.976	0.215	182.980	-52.240
12	5.50	100, 100	53.09	79.64	1.031	0.108	26.208	-13.722
13	6.05	100, 100	53.09	26.55	1.635	0.127	37.032	-21.953
14	6.60	100, 100	53.09	26.55	2.025	0.148	47.869	-27.119
15	7.15	100, 100	53.09	26.55	2.476	0.171	60.690	-33.069
16	7.70	100, 100	53.09	26.55	2.992	0.194	75.644	-39.859
17	8.25	100, 100	53.09	26.55	3.577	0.220	92.877	-47.543
18	8.80	100, 100	53.09	26.55	4.234	0.247	112.533	-56.176
19	9.35	100, 100	53.09	26.55	4.969	0.275	134.760	-65.812
20	9.90	100, 100	53.09	26.55	5.785	0.305	159.702	-76.506
21	10.45	100, 100	53.09	26.55	6.687	0.336	187.504	-88.314
22	11.00	100, 100	53.09	26.55	7.679	0.369	218.312	-101.290

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 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	0.55	20.11	10.05	-70.87	-11.46	0.0000	0.000	0.0000
3	1.10	20.11	10.05	-70.87	-15.45	0.0000	0.000	0.0000
4	1.65	20.11	10.05	-70.87	-20.66	0.0000	0.000	0.0000
5	2.20	20.11	10.05	-70.87	-27.94	0.0000	0.000	0.0000
6	2.75	20.11	10.05	-70.87	-38.57	0.0000	0.000	0.0000
7	3.30	20.11	10.05	-70.87	-53.69	0.0000	0.000	0.0000
8	3.85	20.11	10.05	-70.87	-74.12	0.0216	12.068	0.0044
9	4.40	20.11	36.60	-73.16	-100.60	0.0316	12.068	0.0065
10	4.95	20.11	36.60	-73.16	-133.84	0.0538	12.068	0.0110
11	5.50	20.11	26.55	-72.33	-174.55	0.0795	12.068	0.0163
12	5.50	53.09	79.64	-316.98	-184.25	0.0000	0.000	0.0000
13	6.05	53.09	26.55	-304.66	-233.68	0.0000	0.000	0.0000
14	6.60	53.09	26.55	-304.66	-291.85	0.0000	0.000	0.0000
15	7.15	53.09	26.55	-304.66	-359.43	0.0177	9.315	0.0028
16	7.70	53.09	26.55	-304.66	-437.09	0.0235	9.315	0.0037
17	8.25	53.09	26.55	-304.66	-525.52	0.0343	9.315	0.0054
18	8.80	53.09	26.55	-304.66	-625.39	0.0457	9.315	0.0072
19	9.35	53.09	26.55	-304.66	-737.37	0.0580	9.315	0.0092
20	9.90	53.09	26.55	-304.66	-862.13	0.0713	9.315	0.0113
21	10.45	53.09	26.55	-304.66	-1000.35	0.0857	9.315	0.0136
22	11.00	53.09	26.55	-304.66	-1152.70	0.1014	9.315	0.0161

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
-----	---	---	---	---

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-_001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2

1	0.00	0.0000	9.3000	6.3000
2	0.55	7.1385	12.8111	6.9110
3	1.10	14.8041	16.8626	8.7440
4	1.65	23.0259	22.1278	11.8668
5	2.20	32.0507	29.3800	16.8514
6	2.75	42.0274	39.7615	24.0430
7	3.30	52.6700	54.3832	32.7787
8	3.85	63.8863	74.0346	42.8447
9	4.40	75.6577	99.4388	54.1976
10	4.95	87.9742	131.2992	66.8144
11	5.50	100.8308	170.3083	80.6836
12	5.50	151.7497	177.7657	83.9735
13	6.05	172.0319	224.7937	99.1193
14	6.60	192.8440	280.2250	115.4936
15	7.15	214.1851	344.7349	133.0946
16	7.70	236.0548	418.9983	151.9212
17	8.25	258.4527	503.6890	171.9725
18	8.80	281.3786	599.4805	193.2479
19	9.35	304.8322	707.0463	215.7471
20	9.90	328.8134	827.0592	239.4695
21	10.45	353.3222	960.1920	264.4152
22	11.00	378.3584	1107.1176	290.5836

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	0.55	100, 50	20.11	10.05	0.417	0.018	13.685	-4.523
3	1.10	100, 50	20.11	10.05	0.557	0.022	16.832	-6.160
4	1.65	100, 50	20.11	10.05	0.735	0.030	21.315	-8.212
5	2.20	100, 50	20.11	10.05	0.978	0.043	27.986	-10.955
6	2.75	100, 50	20.11	10.05	1.321	0.061	38.162	-14.779
7	3.30	100, 50	20.11	10.05	1.802	0.084	53.224	-20.045
8	3.85	100, 50	20.11	10.05	2.443	0.110	74.141	-27.006
9	4.40	100, 50	20.11	36.60	2.658	0.139	99.725	-27.737
10	4.95	100, 50	20.11	36.60	3.497	0.171	134.418	-36.202
11	5.50	100, 50	20.11	26.55	4.856	0.206	178.318	-51.006
12	5.50	100, 100	53.09	79.64	0.996	0.103	25.019	-13.279
13	6.05	100, 100	53.09	26.55	1.576	0.121	35.303	-21.177
14	6.60	100, 100	53.09	26.55	1.949	0.142	45.572	-26.112
15	7.15	100, 100	53.09	26.55	2.380	0.163	57.753	-31.805
16	7.70	100, 100	53.09	26.55	2.874	0.186	71.994	-38.310
17	8.25	100, 100	53.09	26.55	3.434	0.211	88.441	-45.682
18	8.80	100, 100	53.09	26.55	4.066	0.237	107.240	-53.975
19	9.35	100, 100	53.09	26.55	4.772	0.264	128.536	-63.245
20	9.90	100, 100	53.09	26.55	5.558	0.293	152.474	-73.545
21	10.45	100, 100	53.09	26.55	6.428	0.324	179.200	-84.931
22	11.00	100, 100	53.09	26.55	7.385	0.356	208.858	-97.458

Verifiche a fessurazione

PV_D_SR_VS_PO_2_B_009-001_0_006_R_A_0

Ponte Torrente Laverda Complanare– Relazione di Calcolo muro in attacco alla spalla SP2Combinazione 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	0.55	20.11	10.05	-70.87	-12.81	0.0000	0.000	0.0000
3	1.10	20.11	10.05	-70.87	-16.86	0.0000	0.000	0.0000
4	1.65	20.11	10.05	-70.87	-22.13	0.0000	0.000	0.0000
5	2.20	20.11	10.05	-70.87	-29.38	0.0000	0.000	0.0000
6	2.75	20.11	10.05	-70.87	-39.76	0.0000	0.000	0.0000
7	3.30	20.11	10.05	-70.87	-54.38	0.0000	0.000	0.0000
8	3.85	20.11	10.05	-70.87	-74.03	0.0216	12.068	0.0044
9	4.40	20.11	36.60	-73.16	-99.44	0.0309	12.068	0.0063
10	4.95	20.11	36.60	-73.16	-131.30	0.0523	12.068	0.0107
11	5.50	20.11	26.55	-72.33	-170.31	0.0770	12.068	0.0158
12	5.50	53.09	79.64	-316.98	-177.77	0.0000	0.000	0.0000
13	6.05	53.09	26.55	-304.66	-224.79	0.0000	0.000	0.0000
14	6.60	53.09	26.55	-304.66	-280.22	0.0000	0.000	0.0000
15	7.15	53.09	26.55	-304.66	-344.73	0.0168	9.315	0.0027
16	7.70	53.09	26.55	-304.66	-419.00	0.0210	9.315	0.0033
17	8.25	53.09	26.55	-304.66	-503.69	0.0316	9.315	0.0050
18	8.80	53.09	26.55	-304.66	-599.48	0.0427	9.315	0.0068
19	9.35	53.09	26.55	-304.66	-707.05	0.0546	9.315	0.0086
20	9.90	53.09	26.55	-304.66	-827.06	0.0675	9.315	0.0107
21	10.45	53.09	26.55	-304.66	-960.19	0.0814	9.315	0.0129
22	11.00	53.09	26.55	-304.66	-1107.12	0.0966	9.315	0.0153