



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

SUPERSTRADA A PEDAGGIO PEDEMONTANA VENETA

CONCESSIONARIO

PROGETTISTA



SPV srl
 Via Inverio, 24/A
 10146 Torino

Società di progetto ai sensi dell'art. 156 D.LGS 163/06
 subentrato all'ATI

Consorzio Stabile fra le Imprese:
 SIS Scpa Via Inverio, 24/A 10146 Torino SACYR S.A. INC S.p.A. SIPAL S.p.A. INFRASTRUCTURAS S.A. Paseo de la Castellana, 83-85 28046 Madrid



IGO srl
 Via Inverio, 24/A
 10146 - Torino

Ingegneria Grandi Opere S.r.l.
 Via Inverio, 24/A
 10146 Torino

RESPONSABILE PROGETTAZIONE

**RESPONSABILE INTEGRAZIONE
 PRESTAZIONI SPECIALISTICHE**

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

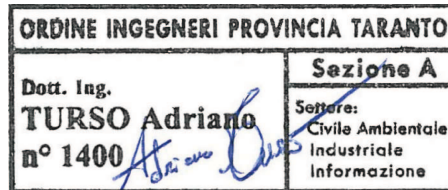


**ORDINE DEGLI INGEGNERI
 DELLA PROVINCIA DI CUNEO**
 1211 *Dott. Ing. Claudio Dogliani*



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

GEOLOGO



N. Progr. _____
 CARTELLA N. _____

PROGETTO DEFINITIVO

(C.U.P. H51B03000050009)

LOTTO 3 - TRATTA "F"
 dal Km. 54+755 al Km 55+495

TITOLO ELABORATO:

**PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA
 OPERE D'ARTE MINORI: OPERE DI SOSTEGNO
 MURO PREFABBRICATO - SV. RIESE - MU.3F.001.N
 Relazione di calcolo del muro**

P V D S R A P M U 3 F 0 0 1 - 0 0 1 N 0 0 1 R A 0

SCALA: -

| REV. | DESCRIZIONE | REDATTO | DATA | VERIFICATO | DATA | APPROVATO | DATA |
|------|-----------------|---------|------------|------------|------------|-----------|------------|
| 0 | PRIMA EMISSIONE | SICS | 05/03/2012 | IGO | 09/03/2012 | SIS | 14/03/2012 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Giuseppe FASIOL

IL COMMISSARIO:

Ing. Silvano VERNIZZI

VALIDAZIONE:

PROTOCOLLO : _____

DEL: _____

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

**SUPERSTRADA A PEDAGGIO
PEDEMONTANA VENETA**

PROGETTO DEFINITIVO

**OPERE D'ARTE MINORI: OPERE DI SOSTEGNO
Muro MU.3F.01.N
Relazione di calcolo del muro**

INDICE

| | |
|--|-----------|
| INDICE | 2 |
| 1. DESCRIZIONE DELL'OPERA..... | 3 |
| 2. ESAME DEI RISULTATI..... | 4 |
| 2.1. TRATTO F | 4 |
| 2.1.1. TIPO F3 - MURO TRATTO F CON ALTEZZA FUORI TERRA DI 4M | 4 |
| 2.1.2. TIPO GETTATO IN OPERA - ALTEZZA FUORI TERRA H < 5.50M | 41 |

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 controripa in c.a. compresi tra il km 54+755 e il km 55+495 della tratta F del lotto 3F 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 F

2.1.1. Tipo F3 - Muro tratto F con altezza fuori terra di 4m

Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 1

Simbologia adottata

| | |
|---------------------|---|
| γ_{Gsfav} | Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti |
| γ_{Gfav} | Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti |
| γ_{Qsfav} | Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili |
| γ_{Qfav} | Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili |
| $\gamma_{tan\phi'}$ | Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato |
| $\gamma_{c'}$ | 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:

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

| Parametri | | M1 | M2 | M2 | M1 |
|--------------------------------------|---------------------|------|------|------|------|
| Tangente dell'angolo di attrito | $\gamma_{tan\phi'}$ | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Coesione efficace | $\gamma_{c'}$ | 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:

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

| Parametri | | M1 | M2 | M2 | M1 |
|--------------------------------------|---------------------|------|------|------|------|
| Tangente dell'angolo di attrito | $\gamma_{tan\phi'}$ | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Coesione efficace | $\gamma_{c'}$ | 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 |

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di CalcoloVerificaCoefficienti 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 fondazioneDescrizione**Muro a mensola in c.a.**

| | |
|--|----------|
| Altezza del paramento | 4.00 [m] |
| Spessore in sommità | 0.15 [m] |
| Spessore all'attacco con la fondazione | 0.15 [m] |
| Inclinazione paramento esterno | 0.00 [°] |
| Inclinazione paramento interno | 0.00 [°] |

Fondazione

| | |
|---|----------|
| Lunghezza mensola fondazione di valle | 0.50 [m] |
| Lunghezza mensola fondazione di monte | 2.15 [m] |
| Lunghezza totale fondazione | 2.80 [m] |
| Inclinazione piano di posa della fondazione | 0.00 [°] |
| Spessore fondazione | 0.50 [m] |
| Spessore magrone | 0.10 [m] |

Contrafforti prefabbricati

| | |
|-----------------------|----------|
| Altezza contrafforti | 4.00 [m] |
| Spessore contrafforti | 0.20 [m] |
| Larghezza in sommità | 0.20 [m] |
| Larghezza alla base | 0.63 [m] |
| Larghezza elemento | 1.20 [m] |
| Numero contrafforti | 8 |
| Posizione : | Monte |

Materiali utilizzati per la strutturaCalcestruzzo

| | |
|---|--------------------------------|
| Peso specifico | 25.000 [kN/mc] |
| Classe di Resistenza | C25/30 |
| Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} | 30.00 [N/mm ²] |
| Modulo elastico E | 31447.048 [N/mm ²] |

Acciaio

| | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| Tipo | B450C |
| Tensione di snervamento σ_{fa} | 449.94 [N/mm ²] |

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 [°]

| N | X | Y | A |
|---|-------|------|-------|
| 1 | 1.35 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 9.67 | 5.00 | 31.00 |
| 3 | 30.00 | 5.00 | 0.00 |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

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 [N/mm ^q] |
| c_a | Adesione terra-muro espressa in [N/mm ^q] |

| Descrizione | γ | γ_s | ϕ | δ | c | c_a |
|------------------|----------|------------|--------|----------|--------|--------|
| AL1 | 18.00 | 18.00 | 35.00 | 23.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| AL3 - Paramento | 19.00 | 19.00 | 40.00 | 26.67 | 0.0020 | 0.0000 |
| AL3 - Fondazione | 20.00 | 20.00 | 40.00 | 40.00 | 0.0020 | 0.0000 |

Stratigrafia*Simbologia adottata*

| | |
|---------|--|
| N | Indice dello strato |
| H | Spessore dello strato espresso in [m] |
| a | Inclinazione espressa in [°] |
| Kw | Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm |
| Ks | Coefficiente di spinta |
| Terreno | Terreno dello strato |

| Nr. | H | a | Kw | Ks | Terreno |
|-----|-------|------|-------|------|------------------|
| 1 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | AL1 |
| 2 | 20.00 | 0.00 | 16.69 | 0.00 | AL3 - Fondazione |

Terreno di riempimento AL3 - Paramento

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 (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 |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di CalcoloCombinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 7 - Caso EQU (SLU)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| Vento | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 11 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

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

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

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

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

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

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

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

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 17 - Quasi Permanente (SLE)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 18 - Frequente (SLE)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 19 - Rara (SLE)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

Vento SFAV 1.00 1.00 1.00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite**Impostazioni verifiche SLU**Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione | 1.60 |
| Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione | 1.60 |
| Coefficiente di sicurezza acciaio | 1.15 |
| Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica | 0.83 |
| Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo | 0.85 |
| Coefficiente di sicurezza per la sezione | 1.00 |

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

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_y per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00Coefficiente correttivo su N_y per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00**Impostazioni avanzate**

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

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

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

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolatiSimbologia adottata

| | |
|-------------|---|
| C | Identificativo della combinazione |
| Tipo | Tipo combinazione |
| Sisma | Combinazione sismica |
| CS_{SCO} | Coeff. di sicurezza allo scorrimento |
| CS_{RIB} | Coeff. di sicurezza al ribaltamento |
| CS_{QLIM} | Coeff. di sicurezza a carico limite |
| CS_{STAB} | Coeff. di sicurezza a stabilità globale |

| C | Tipo | Sisma | CS_{SCO} | CS_{RIB} | CS_{qlim} | CS_{stab} |
|---|-------------|-------|------------|------------|-------------|-------------|
| 1 | A1-M1 - [1] | -- | 3.33 | -- | 20.47 | -- |
| 2 | A2-M2 - [1] | -- | 2.20 | -- | 6.14 | -- |
| 3 | EQU - [1] | -- | -- | 2.61 | -- | -- |
| 4 | STAB - [1] | -- | -- | -- | -- | 1.83 |
| 5 | A1-M1 - [2] | -- | 3.16 | -- | 18.05 | -- |
| 6 | A2-M2 - [2] | -- | 2.12 | -- | 5.44 | -- |
| 7 | EQU - [2] | -- | -- | 2.27 | -- | -- |
| 8 | STAB - [2] | -- | -- | -- | -- | 1.83 |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | | | | | |
|----|-------------|----------------------------------|------|------|-------|------|
| 9 | A1-M1 - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | 2.32 | -- | 10.61 | -- |
| 10 | A1-M1 - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | 2.25 | -- | 10.74 | -- |
| 11 | A2-M2 - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.40 | -- | 1.98 | -- |
| 12 | A2-M2 - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.37 | -- | 1.94 | -- |
| 13 | EQU - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | 1.98 | -- | -- |
| 14 | EQU - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | 1.86 | -- | -- |
| 15 | STAB - [3] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | -- | -- | 1.54 |
| 16 | STAB - [3] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | -- | -- | 1.52 |
| 17 | SLEQ - [1] | -- | 4.02 | -- | 24.61 | -- |
| 18 | SLEF - [1] | -- | 4.02 | -- | 24.61 | -- |
| 19 | SLER - [1] | -- | 4.02 | -- | 24.61 | -- |

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :
 Origine in testa al muro (spigolo di monte)
 Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte
 Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto
 Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle
 Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

| | |
|---------------------------------------|-------------------|
| Calcolo della spinta | metodo di Culmann |
| Calcolo del carico limite | metodo di Vesic |
| Calcolo della stabilità globale | metodo di Bishop |
| Calcolo della spinta in condizioni di | Spinta attiva |

Sisma**Combinazioni SLU**

| | |
|---|------------------------------------|
| Accelerazione al suolo a_g | 3.20 [m/s ²] |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.09 |
| 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) | $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 11.00$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) | $k_v=0.50 * k_h = 5.50$ |

Combinazioni SLE

| | |
|---|-----------------------------------|
| Accelerazione al suolo a_g | 1.31 [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) | $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.86$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) | $k_v=0.50 * k_h = 1.93$ |

Forma diagramma incremento sismico Stessa forma diagramma statico

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

Peso muro 50.0000 [kN]
 Baricentro del muro X=0.50 Y=-3.58

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 2.15 Y = -4.50
 Punto superiore superficie di spinta X = 2.15 Y = 0.48
 Altezza della superficie di spinta 4.98 [m]

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) 0.00 [°]

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

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 106.8575 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 82.2567 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 68.2082 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.15 | [m] | Y = -2.86 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 39.67 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 50.26 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 162.0738 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.09 | [m] | Y = -1.95 | [m] |
| Numero contrafforti | 8 | | | |
| Peso del singolo contrafforte | 8.3000 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 6.9167 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.23 | [m] | Y = -2.35 | [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 82.2567 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 293.1987 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -27.8234 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 293.1987 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 82.2567 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.02 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 2.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 304.5187 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 15.67 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 6.6624 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 6000.8731 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 2.80 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.10981 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.09962 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|--|---------------|---------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 75.31$ | $N_q = 64.20$ | $N_\gamma = 109.41$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.55$ | $i_q = 0.56$ | $i_\gamma = 0.40$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.16$ | $d_q = 1.08$ | $d_\gamma = 1.00$ |
| 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.

$N'_c = 47.98$ $N'_q = 38.80$ $N'_\gamma = 43.89$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 3.33 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 20.47 |

Sollecitazioni fondazione di valle**Combinazione 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 |
|-----|---|---|---|
|-----|---|---|---|

| | | | |
|--|--|--|--|
| PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0 | | | |
|--|--|--|--|

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1021 | 4.0811 |
| 3 | 0.10 | 0.4080 | 8.1531 |
| 4 | 0.15 | 0.9172 | 12.2159 |
| 5 | 0.20 | 1.6294 | 16.2697 |
| 6 | 0.25 | 2.5440 | 20.3143 |
| 7 | 0.30 | 3.6607 | 24.3499 |
| 8 | 0.35 | 4.9789 | 28.3763 |
| 9 | 0.40 | 6.4982 | 32.3937 |
| 10 | 0.45 | 8.2181 | 36.4019 |
| 11 | 0.50 | 10.1382 | 40.4011 |

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n° 1

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.21 | -0.5139 | -4.6381 |
| 3 | 0.43 | -1.9332 | -8.4218 |
| 4 | 0.65 | -4.0740 | -11.3509 |
| 5 | 0.86 | -6.7533 | -13.4522 |
| 6 | 1.07 | -9.8372 | -15.2069 |
| 7 | 1.29 | -13.2802 | -16.7933 |
| 8 | 1.50 | -17.0462 | -18.2112 |
| 9 | 1.72 | -21.0990 | -19.4609 |
| 10 | 1.93 | -25.4024 | -20.5422 |
| 11 | 2.15 | -29.9201 | -21.4551 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n° 1

Simbologia adottata

| | |
|------------------|--|
| B | base della sezione espressa in [m] |
| H | altezza della sezione espressa in [m] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq] |
| 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 | 1.00, 0.500 | 0.0000000 | 0.000565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | -- | -- |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500 | 0.0000000 | 0.000565 | 0.00 | 98.61 | 966.14 | 173.53 | -- | -- |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 241.58 | 173.53 | -- | -- |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 107.45 | 173.53 | -- | -- |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 60.49 | 173.53 | -- | -- |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 38.74 | 173.53 | -- | -- |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 26.92 | 173.53 | -- | -- |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 19.79 | 173.53 | -- | -- |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 15.17 | 173.53 | -- | -- |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 11.99 | 173.53 | -- | -- |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 9.72 | 173.53 | -- | -- |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|-------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500 | 0.000000 | 0.000565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | -- | -- |
| 2 | 0.21 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 336.11 | 173.53 | -- | -- |
| 3 | 0.43 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 89.35 | 173.53 | -- | -- |
| 4 | 0.65 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 42.40 | 173.53 | -- | -- |
| 5 | 0.86 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 25.58 | 173.53 | -- | -- |
| 6 | 1.07 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 17.56 | 173.53 | -- | -- |
| 7 | 1.29 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 13.01 | 173.53 | -- | -- |
| 8 | 1.50 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 10.13 | 173.53 | -- | -- |
| 9 | 1.72 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 8.19 | 173.53 | -- | -- |
| 10 | 1.93 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 6.80 | 173.53 | -- | -- |
| 11 | 2.15 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 5.77 | 173.53 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 2

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 117.2418 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 97.9413 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.4448 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.15 | [m] | Y = -2.69 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 33.34 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 46.69 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 162.0738 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.09 | [m] | Y = -1.95 | [m] |
| Numero contrafforti | 8 | | | |
| Peso del singolo contrafforte | 8.3000 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 6.9167 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.23 | [m] | Y = -2.35 | [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 97.9413 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 289.4353 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -21.2853 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 289.4353 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 97.9413 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.19 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 2.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 305.5574 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 18.70 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 53.9384 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1777.1246 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 2.80 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.14465 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.06209 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|--|------------------------|------------------------|-------------------------|
| Coeff. capacità portante | N _c = 75.31 | N _q = 64.20 | N _γ = 109.41 |
| Fattori forma | s _c = 1.00 | s _q = 1.00 | s _γ = 1.00 |
| Fattori inclinazione | i _c = 0.46 | i _q = 0.48 | i _γ = 0.32 |
| Fattori profondità | d _c = 1.16 | d _q = 1.10 | d _γ = 1.00 |
| Fattori inclinazione piano posa | b _c = 1.00 | b _q = 1.00 | b _γ = 1.00 |
| Fattori inclinazione pendio | g _c = 1.00 | g _q = 1.00 | g _γ = 1.00 |

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

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

$N'_c = 47.98$

$N'_q = 38.80$

$N'_y = 43.89$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

2.20

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

6.14

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 | 0.1496 | 5.9706 |
| 3 | 0.10 | 0.5958 | 11.8675 |
| 4 | 0.15 | 1.3351 | 17.6907 |
| 5 | 0.20 | 2.3637 | 23.4401 |
| 6 | 0.25 | 3.6779 | 29.1159 |
| 7 | 0.30 | 5.2740 | 34.7179 |
| 8 | 0.35 | 7.1484 | 40.2462 |
| 9 | 0.40 | 9.2974 | 45.7008 |
| 10 | 0.45 | 11.7173 | 51.0817 |
| 11 | 0.50 | 14.4044 | 56.3889 |

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n° 2

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.21 | -0.7538 | -6.6966 |
| 3 | 0.43 | -2.7440 | -11.5025 |
| 4 | 0.65 | -5.5643 | -14.4176 |
| 5 | 0.86 | -8.8085 | -15.4625 |
| 6 | 1.07 | -12.1084 | -15.0072 |
| 7 | 1.29 | -15.1640 | -13.1891 |
| 8 | 1.50 | -17.6820 | -10.0079 |
| 9 | 1.72 | -19.3697 | -5.4638 |
| 10 | 1.93 | -19.9338 | 0.4433 |
| 11 | 2.15 | -19.0814 | 7.7133 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n° 2

Simbologia adottata

| | |
|----------|--|
| B | base della sezione espressa in [m] |
| H | altezza della sezione espressa in [m] |
| A_{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] |
| A_{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq] |
| 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

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|-------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500 | 0.0000000 | 0.000565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | -- | -- |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500 | 0.0000000 | 0.000565 | 0.00 | 98.61 | 659.27 | 173.53 | -- | -- |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 165.41 | 173.53 | -- | -- |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 73.82 | 173.53 | -- | -- |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 41.70 | 173.53 | -- | -- |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 26.80 | 173.53 | -- | -- |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 18.69 | 173.53 | -- | -- |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 13.79 | 173.53 | -- | -- |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 10.60 | 173.53 | -- | -- |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 8.41 | 173.53 | -- | -- |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 6.84 | 173.53 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|-------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500 | 0.0000000 | 0.000565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | -- | -- |
| 2 | 0.21 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 229.16 | 173.53 | -- | -- |
| 3 | 0.43 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 62.95 | 173.53 | -- | -- |
| 4 | 0.65 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 31.04 | 173.53 | -- | -- |
| 5 | 0.86 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 19.61 | 173.53 | -- | -- |
| 6 | 1.07 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 14.27 | 173.53 | -- | -- |
| 7 | 1.29 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 11.39 | 173.53 | -- | -- |
| 8 | 1.50 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 9.77 | 173.53 | -- | -- |
| 9 | 1.72 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 8.92 | 173.53 | -- | -- |
| 10 | 1.93 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 8.67 | 173.53 | -- | -- |
| 11 | 2.15 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 9.05 | 173.53 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 3

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 129.8045 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 108.4355 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 71.3509 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.15 | [m] | Y = -2.69 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 33.35 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 46.69 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 145.8665 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.09 | [m] | Y = -1.95 | [m] |
| Numero contrafforti | 8 | | | |
| Peso del singolo contrafforte | 7.4700 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 6.2250 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.23 | [m] | Y = -2.35 | [m] |

Risultanti

| | | |
|---|----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 108.4355 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 273.8424 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -19.1568 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 196.1692 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 512.6472 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 273.8424 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 108.4355 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.24 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 2.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 294.5300 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 21.60 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 66.9013 | [kNm] |
| PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0 | | |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento

2.61

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

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario) ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della strisciac coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 3.41

Raggio del cerchio R[m]= 8.20

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.58

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 8.18

Larghezza della striscia dx[m]= 0.51

Coefficiente di sicurezza C= 1.83

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α (°) | $W\sin\alpha$ | $b/\cos\alpha$ | ϕ | c | u |
|----------|---------|--------------|---------------|----------------|--------|-------|-------|
| 1 | 2130.97 | 77.64 | 2081.56 | 2.38 | 29.26 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 3458.81 | 65.05 | 3136.00 | 1.21 | 31.30 | 0.007 | 0.000 |
| 3 | 4141.26 | 57.50 | 3492.64 | 0.95 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 4 | 4602.45 | 51.32 | 3593.08 | 0.82 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 5 | 4920.95 | 45.91 | 3534.22 | 0.73 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 6 | 5138.41 | 40.98 | 3369.76 | 0.68 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 7 | 5277.59 | 36.40 | 3131.96 | 0.63 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 8 | 5352.57 | 32.08 | 2842.85 | 0.60 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 9 | 5372.71 | 27.96 | 2518.79 | 0.58 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 10 | 5344.56 | 23.99 | 2172.65 | 0.56 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 11 | 5272.84 | 20.13 | 1815.07 | 0.54 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 12 | 5155.02 | 16.38 | 1453.45 | 0.53 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 13 | 4957.39 | 12.69 | 1089.00 | 0.52 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 14 | 4814.42 | 9.06 | 757.78 | 0.52 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 15 | 4859.95 | 5.46 | 462.31 | 0.51 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 16 | 4893.98 | 1.88 | 160.80 | 0.51 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 17 | 3002.65 | -1.69 | -88.32 | 0.51 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 18 | 1442.41 | -5.26 | -132.25 | 0.51 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 19 | 1337.38 | -8.86 | -205.90 | 0.52 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 20 | 1237.22 | -12.49 | -267.52 | 0.52 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 21 | 1101.43 | -16.17 | -306.76 | 0.53 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 22 | 928.21 | -19.92 | -316.32 | 0.54 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 23 | 715.04 | -23.77 | -288.21 | 0.56 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 24 | 458.53 | -27.73 | -213.38 | 0.58 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 25 | 154.02 | -31.85 | -81.27 | 0.60 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |

 $\Sigma W_i = 844.0791$ [kN] $\Sigma W_i \sin\alpha_i = 330.6069$ [kN] $\Sigma W_i \tan\phi_i = 562.1465$ [kN]

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

$$\sum \tan \alpha_i \tan \phi_i = 7.55$$

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

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 106.8575 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 82.2567 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 68.2082 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.15 | [m] | Y = -2.86 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 39.67 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 50.26 | [°] | | |
| | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 162.0738 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.09 | [m] | Y = -1.95 | [m] |
| Numero contrafforti | 8 | | | |
| Peso del singolo contrafforte | 8.3000 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 6.9167 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.23 | [m] | Y = -2.35 | [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 4.50 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 86.7567 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 293.1987 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -27.8234 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 293.1987 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 86.7567 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.12 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 2.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 305.7650 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 16.48 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 35.9124 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 5292.5431 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|---------|---------|
| Lunghezza fondazione reagente | 2.80 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.13220 | [N/mmq] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.07723 | [N/mmq] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|--|---------------|---------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 75.31$ | $N_q = 64.20$ | $N_\gamma = 109.41$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.53$ | $i_q = 0.54$ | $i_\gamma = 0.38$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.16$ | $d_q = 1.08$ | $d_\gamma = 1.00$ |
| 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.

$$N'_c = 47.98 \qquad N'_q = 38.80 \qquad N'_\gamma = 43.89$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 3.16 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 18.05 |

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

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1297 | 5.1804 |
| 3 | 0.10 | 0.5172 | 10.3116 |
| 4 | 0.15 | 1.1601 | 15.3938 |
| 5 | 0.20 | 2.0558 | 20.4269 |
| 6 | 0.25 | 3.2019 | 25.4110 |
| 7 | 0.30 | 4.5961 | 30.3459 |
| 8 | 0.35 | 6.2357 | 35.2318 |
| 9 | 0.40 | 8.1184 | 40.0686 |
| 10 | 0.45 | 10.2418 | 44.8563 |
| 11 | 0.50 | 12.6032 | 49.5950 |

Sollecitazioni fondazione di monte**Combinazione n° 5**

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.21 | -1.0048 | -9.0814 |
| 3 | 0.43 | -3.7908 | -16.5692 |
| 4 | 0.65 | -8.0153 | -22.4633 |
| 5 | 0.86 | -13.3364 | -26.7906 |
| 6 | 1.07 | -19.4611 | -30.0321 |
| 7 | 1.29 | -26.1851 | -32.3662 |
| 8 | 1.50 | -33.3135 | -33.7927 |
| 9 | 1.72 | -40.6510 | -34.3119 |
| 10 | 1.93 | -48.0025 | -33.9235 |
| 11 | 2.15 | -55.1731 | -32.6277 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione**Combinazione n° 5**

Simbologia adottata

| | |
|------------------|--|
| B | base della sezione espressa in [m] |
| H | altezza della sezione espressa in [m] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| V _{Rcd} | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| V _{Rsd} | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| V _{Rd} | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|-------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500 | 0.0000000 | 0.000565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | -- | -- |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500 | 0.0000000 | 0.000565 | 0.00 | 98.61 | 760.21 | 173.53 | -- | -- |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 190.55 | 173.53 | -- | -- |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 84.96 | 173.53 | -- | -- |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 47.94 | 173.53 | -- | -- |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 30.78 | 173.53 | -- | -- |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 21.44 | 173.53 | -- | -- |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | | | | | | | |
|----|------|----------------------------|------|-------|-------|--------|----|----|
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 | 98.55 | 15.80 | 173.53 | -- | -- |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 | 98.55 | 12.14 | 173.53 | -- | -- |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 | 98.55 | 9.62 | 173.53 | -- | -- |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 | 98.55 | 7.82 | 173.53 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|----------------------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0000000.000565 | | | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | -- | -- |
| 2 | 0.21 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | -172.73 | 171.90 | 173.53 | -- | -- |
| 3 | 0.43 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | -172.73 | 45.57 | 173.53 | -- | -- |
| 4 | 0.65 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | -172.73 | 21.55 | 173.53 | -- | -- |
| 5 | 0.86 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | -172.73 | 12.95 | 173.53 | -- | -- |
| 6 | 1.07 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | -172.73 | 8.88 | 173.53 | -- | -- |
| 7 | 1.29 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | -172.73 | 6.60 | 173.53 | -- | -- |
| 8 | 1.50 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | -172.73 | 5.18 | 173.53 | -- | -- |
| 9 | 1.72 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | -172.73 | 4.25 | 173.53 | -- | -- |
| 10 | 1.93 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | -172.73 | 3.60 | 173.53 | -- | -- |
| 11 | 2.15 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | -172.73 | 3.13 | 173.53 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 6

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 117.2418 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 97.9413 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.4448 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.15 | [m] | Y = -2.69 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 33.34 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 46.69 | [°] | | |

| | | | | |
|---|----------|------|-----------|-----|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 162.0738 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.09 | [m] | Y = -1.95 | [m] |
| Numero contrafforti | 8 | | | |
| Peso del singolo contrafforte | 8.3000 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 6.9167 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.23 | [m] | Y = -2.35 | [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 3.90 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 101.8413 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 289.4353 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -21.2853 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 289.4353 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 101.8413 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.27 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 2.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 306.8297 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 19.39 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 79.2884 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1573.6953 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|---------|---------|
| Lunghezza fondazione reagente | 2.80 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.16405 | [N/mmq] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.04269 | [N/mmq] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| Coeff. capacità portante | N _c = 75.31 | N _q = 64.20 | N _γ = 109.41 |
|---------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | | |
|--|--------------|--------------|-------------------|
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.44$ | $i_q = 0.46$ | $i_\gamma = 0.30$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.16$ | $d_q = 1.10$ | $d_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_q = 1.00$ | $b_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_q = 1.00$ | $g_\gamma = 1.00$ |

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

 $N'_c = 47.98$ $N'_q = 38.80$ $N'_\gamma = 43.89$ **COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

2.12

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

5.44

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 | 0.1735 | 6.9233 |
| 3 | 0.10 | 0.6905 | 13.7383 |
| 4 | 0.15 | 1.5456 | 20.4448 |
| 5 | 0.20 | 2.7332 | 27.0431 |
| 6 | 0.25 | 4.2481 | 33.5330 |
| 7 | 0.30 | 6.0847 | 39.9145 |
| 8 | 0.35 | 8.2377 | 46.1876 |
| 9 | 0.40 | 10.7017 | 52.3524 |
| 10 | 0.45 | 13.4711 | 58.4089 |
| 11 | 0.50 | 16.5407 | 64.3570 |

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n° 6

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.21 | -1.1792 | -10.5475 |
| 3 | 0.43 | -4.3540 | -18.5636 |
| 4 | 0.65 | -8.9801 | -24.0484 |
| 5 | 0.86 | -14.5138 | -27.0224 |
| 6 | 1.07 | -20.4491 | -27.8558 |
| 7 | 1.29 | -26.3482 | -26.6856 |
| 8 | 1.50 | -31.7803 | -23.5119 |
| 9 | 1.72 | -36.3147 | -18.3346 |
| 10 | 1.93 | -39.5206 | -11.1539 |
| 11 | 2.15 | -40.9673 | -1.9696 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n° 6

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | |
|-----------|--|
| A_{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq] |
| N_u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M_u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| V_{Rcd} | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| V_{Rsd} | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| V_{Rd} | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A_{fs} | A_{fi} | N_u | M_u | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-----|------|-------------|-----------|----------|-------|-------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500 | 0.000000 | 0.000565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | -- | -- |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500 | 0.000000 | 0.000565 | 0.00 | 98.61 | 568.24 | 173.53 | -- | -- |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 142.72 | 173.53 | -- | -- |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 63.77 | 173.53 | -- | -- |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 36.06 | 173.53 | -- | -- |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 23.20 | 173.53 | -- | -- |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 16.20 | 173.53 | -- | -- |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 11.96 | 173.53 | -- | -- |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 9.21 | 173.53 | -- | -- |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 7.32 | 173.53 | -- | -- |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 5.96 | 173.53 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A_{fs} | A_{fi} | N_u | M_u | CS | V_{Rd} | V_{Rcd} | V_{Rsd} |
|-----|------|-------------|-----------|----------|-------|---------|---------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500 | 0.000000 | 0.000565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | -- | -- |
| 2 | 0.21 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 146.48 | 173.53 | -- | -- |
| 3 | 0.43 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 39.67 | 173.53 | -- | -- |
| 4 | 0.65 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 19.23 | 173.53 | -- | -- |
| 5 | 0.86 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 11.90 | 173.53 | -- | -- |
| 6 | 1.07 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 8.45 | 173.53 | -- | -- |
| 7 | 1.29 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 6.56 | 173.53 | -- | -- |
| 8 | 1.50 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 5.44 | 173.53 | -- | -- |
| 9 | 1.72 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 4.76 | 173.53 | -- | -- |
| 10 | 1.93 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 4.37 | 173.53 | -- | -- |
| 11 | 2.15 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 4.22 | 173.53 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 7

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 129.8045 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 108.4355 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 71.3509 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.15 | [m] | Y = -2.69 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 33.35 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 46.69 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 145.8665 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.09 | [m] | Y = -1.95 | [m] |
| Numero contrafforti | 8 | | | |
| Peso del singolo contrafforte | 7.4700 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 6.2250 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.23 | [m] | Y = -2.35 | [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 4.50 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|--|----------|------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 112.9355 | [kN] |
|--|----------|------|

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | |
|---|----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 273.8424 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -19.1568 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 225.4192 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 512.6472 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 273.8424 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 112.9355 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.35 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 2.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 296.2163 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 22.41 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 96.1513 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.27

Stabilità globale muro + terreno**Combinazione n° 8**

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 3.41

Raggio del cerchio R[m]= 8.20

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.58

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 8.18

Larghezza della striscia dx[m]= 0.51

Coefficiente di sicurezza C= 1.83

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 | 2130.97 | 77.64 | 2081.56 | 2.38 | 29.26 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 3458.81 | 65.05 | 3136.00 | 1.21 | 31.30 | 0.007 | 0.000 |
| 3 | 4141.26 | 57.50 | 3492.64 | 0.95 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 4 | 4602.45 | 51.32 | 3593.08 | 0.82 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 5 | 4920.95 | 45.91 | 3534.22 | 0.73 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 6 | 5138.41 | 40.98 | 3369.76 | 0.68 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 7 | 5277.59 | 36.40 | 3131.96 | 0.63 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 8 | 5352.57 | 32.08 | 2842.85 | 0.60 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 9 | 5372.71 | 27.96 | 2518.79 | 0.58 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 10 | 5344.56 | 23.99 | 2172.65 | 0.56 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 11 | 5272.84 | 20.13 | 1815.07 | 0.54 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 12 | 5155.02 | 16.38 | 1453.45 | 0.53 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 13 | 4957.39 | 12.69 | 1089.00 | 0.52 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 14 | 4814.42 | 9.06 | 757.78 | 0.52 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 15 | 4859.95 | 5.46 | 462.31 | 0.51 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 16 | 4893.98 | 1.88 | 160.80 | 0.51 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 17 | 3002.65 | -1.69 | -88.32 | 0.51 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 18 | 1442.41 | -5.26 | -132.25 | 0.51 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 19 | 1337.38 | -8.86 | -205.90 | 0.52 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 20 | 1237.22 | -12.49 | -267.52 | 0.52 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 21 | 1101.43 | -16.17 | -306.76 | 0.53 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 22 | 928.21 | -19.92 | -316.32 | 0.54 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 23 | 715.04 | -23.77 | -288.21 | 0.56 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 24 | 458.53 | -27.73 | -213.38 | 0.58 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 25 | 154.02 | -31.85 | -81.27 | 0.60 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |

 $\Sigma W_i = 844.0791$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 330.6069$ [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 562.1465$ [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 7.55$ COMBINAZIONE n° 9

| | | | | |
|---|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 79.9538 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 61.5454 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 51.0369 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.15 | [m] | Y = -2.88 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 39.67 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 50.32 | [°] | | |
| Incremento sismico della spinta | 55.6772 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.15 | [m] | Y = -2.88 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 45.76 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 162.0738 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.09 | [m] | Y = -1.95 | [m] |
| Numero contrafforti | 8 | | | |
| Peso del singolo contrafforte | 8.3000 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 6.9167 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.23 | [m] | Y = -2.35 | [m] |
| Inerzia del muro | 5.5000 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | 2.7500 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 17.8281 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 8.9140 | [kN] | | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 0.9130 | [kN] | | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 0.7608 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | 0.4565 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | 0.3804 | [kN] | | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 129.1525 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 323.6124 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -27.8234 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 323.6124 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 129.1525 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.20 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 2.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 348.4327 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 21.76 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 65.9129 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3433.2856 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 2.80 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.16602 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.06513 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | | |
|--|---------------|---------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 75.31$ | $N_q = 64.20$ | $N_\gamma = 109.41$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.40$ | $i_q = 0.41$ | $i_\gamma = 0.24$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.16$ | $d_q = 1.08$ | $d_\gamma = 1.00$ |
| 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.

| | | |
|----------------|----------------|---------------------|
| $N'_c = 47.98$ | $N'_q = 38.80$ | $N'_\gamma = 43.89$ |
|----------------|----------------|---------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.32 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 10.61 |

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 | 0.1761 | 7.0309 |
| 3 | 0.10 | 0.7016 | 13.9718 |
| 4 | 0.15 | 1.5718 | 20.8226 |
| 5 | 0.20 | 2.7823 | 27.5833 |
| 6 | 0.25 | 4.3286 | 34.2539 |
| 7 | 0.30 | 6.2062 | 40.8344 |
| 8 | 0.35 | 8.4106 | 47.3249 |
| 9 | 0.40 | 10.9372 | 53.7253 |
| 10 | 0.45 | 13.7816 | 60.0356 |
| 11 | 0.50 | 16.9393 | 66.2558 |

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n° 9

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.21 | -0.6726 | -5.8913 |
| 3 | 0.43 | -2.3761 | -9.5893 |
| 4 | 0.65 | -4.6388 | -11.0939 |
| 5 | 0.86 | -6.9897 | -10.4258 |
| 6 | 1.07 | -8.9954 | -7.9549 |
| 7 | 1.29 | -10.2909 | -3.8185 |
| 8 | 1.50 | -10.5180 | 1.9834 |
| 9 | 1.72 | -9.3187 | 9.4509 |
| 10 | 1.93 | -6.3348 | 18.5839 |
| 11 | 2.15 | -1.2082 | 29.3825 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n° 9

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | |
|-----------------|--|
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq] |
| 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 | 1.00, 0.500 | 0.000000 | 0.000565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | -- | -- |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500 | 0.000000 | 0.000565 | 0.00 | 98.61 | 559.80 | 173.53 | -- | -- |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 140.47 | 173.53 | -- | -- |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 62.70 | 173.53 | -- | -- |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 35.42 | 173.53 | -- | -- |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 22.77 | 173.53 | -- | -- |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 15.88 | 173.53 | -- | -- |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 11.72 | 173.53 | -- | -- |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 9.01 | 173.53 | -- | -- |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 7.15 | 173.53 | -- | -- |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 5.82 | 173.53 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|-------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500 | 0.000000 | 0.000565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | -- | -- |
| 2 | 0.21 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 256.80 | 173.53 | -- | -- |
| 3 | 0.43 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 72.70 | 173.53 | -- | -- |
| 4 | 0.65 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 37.24 | 173.53 | -- | -- |
| 5 | 0.86 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 24.71 | 173.53 | -- | -- |
| 6 | 1.07 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 19.20 | 173.53 | -- | -- |
| 7 | 1.29 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 16.78 | 173.53 | -- | -- |
| 8 | 1.50 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 16.42 | 173.53 | -- | -- |
| 9 | 1.72 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 18.54 | 173.53 | -- | -- |
| 10 | 1.93 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 27.27 | 173.53 | -- | -- |
| 11 | 2.15 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 142.96 | 173.53 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 10

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 79.9538 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 61.5454 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 51.0369 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.15 | [m] | Y = -2.88 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 39.67 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 50.32 | [°] | | |
| Incremento sismico della spinta | 46.5183 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.15 | [m] | Y = -2.88 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 45.26 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 162.0738 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.09 | [m] | Y = -1.95 | [m] |
| Numero contrafforti | 8 | | | |
| Peso del singolo contrafforte | 8.3000 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 6.9167 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.23 | [m] | Y = -2.35 | [m] |
| Inerzia del muro | 5.5000 | [kN] | | |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | |
|---|---------|------|
| Inerzia verticale del muro | -2.7500 | [kN] |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 17.8281 | [kN] |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -8.9140 | [kN] |
| Inerzia del singolo contrafforte | 0.9130 | [kN] |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 0.7608 | [kN] |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | -0.4565 | [kN] |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | -0.3804 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 122.1024 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 293.6771 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -27.8234 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 293.6771 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 122.1024 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.23 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 2.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 318.0491 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 22.58 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 67.0169 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3152.6841 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 2.80 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.15617 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.05360 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|--|---------------|---------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 75.31$ | $N_q = 64.20$ | $N_\gamma = 109.41$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.38$ | $i_q = 0.39$ | $i_\gamma = 0.23$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.16$ | $d_q = 1.08$ | $d_\gamma = 1.00$ |
| 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.

$$N'_c = 47.98 \qquad N'_q = 38.80 \qquad N'_\gamma = 43.89$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.25 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 10.74 |

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n° 10

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1638 | 6.5379 |
| 3 | 0.10 | 0.6523 | 12.9841 |
| 4 | 0.15 | 1.4607 | 19.3388 |
| 5 | 0.20 | 2.5846 | 25.6019 |
| 6 | 0.25 | 4.0194 | 31.7734 |
| 7 | 0.30 | 5.7604 | 37.8534 |
| 8 | 0.35 | 7.8032 | 43.8417 |
| 9 | 0.40 | 10.1431 | 49.7385 |
| 10 | 0.45 | 12.7755 | 55.5436 |
| 11 | 0.50 | 15.6959 | 61.2572 |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 10

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.21 | -0.9382 | -8.3576 |
| 3 | 0.43 | -3.4346 | -14.4940 |
| 4 | 0.65 | -7.0115 | -18.4092 |
| 5 | 0.86 | -11.1918 | -20.1236 |
| 6 | 1.07 | -15.5362 | -20.0075 |
| 7 | 1.29 | -19.6736 | -18.1979 |
| 8 | 1.50 | -23.2399 | -14.6949 |
| 9 | 1.72 | -25.8710 | -9.4984 |
| 10 | 1.93 | -27.2029 | -2.6086 |
| 11 | 2.15 | -26.8714 | 5.9748 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata

| | |
|------------------|--|
| B | base della sezione espressa in [m] |
| H | altezza della sezione espressa in [m] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq] |
| 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 | 1.00, 0.500 | 0.000000 | 0.000565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | -- | -- |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500 | 0.000000 | 0.000565 | 0.00 | 98.61 | 601.90 | 173.53 | -- | -- |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 151.10 | 173.53 | -- | -- |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 67.47 | 173.53 | -- | -- |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 38.13 | 173.53 | -- | -- |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 24.52 | 173.53 | -- | -- |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 17.11 | 173.53 | -- | -- |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 12.63 | 173.53 | -- | -- |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 9.72 | 173.53 | -- | -- |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 7.71 | 173.53 | -- | -- |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 6.28 | 173.53 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|-------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500 | 0.000000 | 0.000565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | -- | -- |
| 2 | 0.21 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 184.10 | 173.53 | -- | -- |
| 3 | 0.43 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 50.29 | 173.53 | -- | -- |
| 4 | 0.65 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 24.64 | 173.53 | -- | -- |
| 5 | 0.86 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 15.43 | 173.53 | -- | -- |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | | | | | | | |
|----|------|----------------------------|------|---------|-------|--------|----|----|
| 6 | 1.07 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 | -172.73 | 11.12 | 173.53 | -- | -- |
| 7 | 1.29 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 | -172.73 | 8.78 | 173.53 | -- | -- |
| 8 | 1.50 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 | -172.73 | 7.43 | 173.53 | -- | -- |
| 9 | 1.72 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 | -172.73 | 6.68 | 173.53 | -- | -- |
| 10 | 1.93 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 | -172.73 | 6.35 | 173.53 | -- | -- |
| 11 | 2.15 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | 0.00 | -172.73 | 6.43 | 173.53 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 11

| | | | | | | | |
|---|----------|------|-----------|--|--|-----|--|
| Valore della spinta statica | 117.2418 | [kN] | | | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 97.9413 | [kN] | | | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.4448 | [kN] | | | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.15 | [m] | Y = -2.69 | | | [m] | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 33.34 | [°] | | | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 46.69 | [°] | | | | | |
| Incremento sismico della spinta | 64.1831 | [kN] | | | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.15 | [m] | Y = -2.69 | | | [m] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 41.81 | [°] | | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 162.0738 | [kN] | | | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.09 | [m] | Y = -1.95 | | | [m] | |
| Numero contrafforti | 8 | | | | | | |
| Peso del singolo contrafforte | 8.3000 | [kN] | | | | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 6.9167 | [kN] | | | | | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.23 | [m] | Y = -2.35 | | | [m] | |
| Inerzia del muro | 5.5000 | [kN] | | | | | |
| Inerzia verticale del muro | 2.7500 | [kN] | | | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 17.8281 | [kN] | | | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 8.9140 | [kN] | | | | | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 0.9130 | [kN] | | | | | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 0.7608 | [kN] | | | | | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | 0.4565 | [kN] | | | | | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | 0.3804 | [kN] | | | | | |

Risultanti

| | | | | |
|---|----------|-------|--|--|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 176.3074 | [kN] | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 336.7596 | [kN] | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -21.2853 | [kN] | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 336.7596 | [kN] | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 176.3074 | [kN] | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.45 | [m] | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 2.80 | [m] | | |
| Risultante in fondazione | 380.1202 | [kN] | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 27.63 | [°] | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 151.8281 | [kNm] | | |
| Carico ultimo della fondazione | 667.6025 | [kN] | | |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 2.80 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.23647 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.00408 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|--|---------------|---------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 75.31$ | $N_q = 64.20$ | $N_\gamma = 109.41$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.24$ | $i_q = 0.27$ | $i_\gamma = 0.13$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.16$ | $d_q = 1.10$ | $d_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_q = 1.00$ | $b_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_q = 1.00$ | $g_\gamma = 1.00$ |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

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

$$N'_c = 47.98$$

$$N'_q = 38.80$$

$$N'_y = 43.89$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.40 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 1.98 |

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n° 11

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 | 0.2632 | 10.4946 |
| 3 | 0.10 | 1.0460 | 20.7816 |
| 4 | 0.15 | 2.3379 | 30.8612 |
| 5 | 0.20 | 4.1287 | 40.7333 |
| 6 | 0.25 | 6.4078 | 50.3979 |
| 7 | 0.30 | 9.1650 | 59.8550 |
| 8 | 0.35 | 12.3899 | 69.1047 |
| 9 | 0.40 | 16.0720 | 78.1468 |
| 10 | 0.45 | 20.2011 | 86.9814 |
| 11 | 0.50 | 24.7667 | 95.6086 |

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n° 11

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.21 | -2.0060 | -17.9329 |
| 3 | 0.43 | -7.3984 | -31.5014 |
| 4 | 0.65 | -15.2388 | -40.7057 |
| 5 | 0.86 | -24.5894 | -45.5661 |
| 6 | 1.07 | -34.5502 | -46.4529 |
| 7 | 1.29 | -44.2892 | -43.5032 |
| 8 | 1.50 | -52.9816 | -36.7170 |
| 9 | 1.72 | -59.8026 | -26.0943 |
| 10 | 1.93 | -63.9272 | -11.6351 |
| 11 | 2.15 | -64.5307 | 6.6607 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n° 11

Simbologia adottata

| | |
|------------------|--|
| B | base della sezione espressa in [m] |
| H | altezza della sezione espressa in [m] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq] |
| 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] |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|----------------------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0000000.000565 | | | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | -- | -- |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500.0000000.000565 | | | 0.00 | 98.61 | 374.61 | 173.53 | -- | -- |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | 98.55 | 94.22 | 173.53 | -- | -- |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | 98.55 | 42.15 | 173.53 | -- | -- |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | 98.55 | 23.87 | 173.53 | -- | -- |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | 98.55 | 15.38 | 173.53 | -- | -- |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | 98.55 | 10.75 | 173.53 | -- | -- |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | 98.55 | 7.95 | 173.53 | -- | -- |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | 98.55 | 6.13 | 173.53 | -- | -- |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | 98.55 | 4.88 | 173.53 | -- | -- |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | 98.55 | 3.98 | 173.53 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|----------------------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500.0000000.000565 | | | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | -- | -- |
| 2 | 0.21 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | -172.73 | 86.11 | 173.53 | -- | -- |
| 3 | 0.43 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | -172.73 | 23.35 | 173.53 | -- | -- |
| 4 | 0.65 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | -172.73 | 11.33 | 173.53 | -- | -- |
| 5 | 0.86 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | -172.73 | 7.02 | 173.53 | -- | -- |
| 6 | 1.07 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | -172.73 | 5.00 | 173.53 | -- | -- |
| 7 | 1.29 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | -172.73 | 3.90 | 173.53 | -- | -- |
| 8 | 1.50 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | -172.73 | 3.26 | 173.53 | -- | -- |
| 9 | 1.72 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | -172.73 | 2.89 | 173.53 | -- | -- |
| 10 | 1.93 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | -172.73 | 2.70 | 173.53 | -- | -- |
| 11 | 2.15 | 1.00, 0.500.0010050.000565 | | | 0.00 | -172.73 | 2.68 | 173.53 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 12

| | | | | |
|---|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 117.2418 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 97.9413 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.4448 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.15 | [m] | Y = -2.69 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 33.34 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 46.69 | [°] | | |
| Incremento sismico della spinta | 51.3571 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.15 | [m] | Y = -2.69 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 41.25 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 162.0738 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.09 | [m] | Y = -1.95 | [m] |
| Numero contrafforti | 8 | | | |
| Peso del singolo contrafforte | 8.3000 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 6.9167 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.23 | [m] | Y = -2.35 | [m] |
| Inerzia del muro | 5.5000 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | -2.7500 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 17.8281 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -8.9140 | [kN] | | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 0.9130 | [kN] | | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 0.7608 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | -0.4565 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | -0.3804 | [kN] | | |
| PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0 | | | | |

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

Risultanti

| | | |
|---|----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 165.5929 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 305.6206 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -21.2853 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 305.6206 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 165.5929 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.48 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 2.76 | [m] |
| Risultante in fondazione | 347.5988 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 28.45 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 146.7060 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 593.8452 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 2.76 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.22147 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.00000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 75.31$ | $N_q = 64.20$ | $N_\gamma = 109.41$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.22$ | $i_q = 0.25$ | $i_\gamma = 0.11$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.16$ | $d_q = 1.10$ | $d_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione piano posa | $b_c = 1.00$ | $b_q = 1.00$ | $b_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione pendio | $g_c = 1.00$ | $g_q = 1.00$ | $g_\gamma = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 47.98$ | $N'_q = 38.80$ | $N'_\gamma = 43.89$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.37 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 1.94 |

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n° 12

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 | 0.2445 | 9.7482 |
| 3 | 0.10 | 0.9715 | 19.2958 |
| 4 | 0.15 | 2.1708 | 28.6428 |
| 5 | 0.20 | 3.8324 | 37.7892 |
| 6 | 0.25 | 5.9464 | 46.7350 |
| 7 | 0.30 | 8.5026 | 55.4801 |
| 8 | 0.35 | 11.4910 | 64.0247 |
| 9 | 0.40 | 14.9017 | 72.3686 |
| 10 | 0.45 | 18.7245 | 80.5119 |
| 11 | 0.50 | 22.9495 | 88.4546 |

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n° 12

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.21 | -2.1661 | -19.4999 |
| 3 | 0.43 | -8.0822 | -34.8271 |
| 4 | 0.65 | -16.8381 | -45.9172 |
| 5 | 0.86 | -27.5233 | -52.7906 |
| 6 | 1.07 | -39.2651 | -55.8176 |
| 7 | 1.29 | -51.2590 | -55.1352 |
| 8 | 1.50 | -62.7074 | -50.7435 |
| 9 | 1.72 | -72.8129 | -42.6424 |
| 10 | 1.93 | -80.7778 | -30.8320 |
| 11 | 2.15 | -85.8048 | -15.3123 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n° 12

Simbologia adottata

| | |
|------------------|--|
| B | base della sezione espressa in [m] |
| H | altezza della sezione espressa in [m] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq] |
| 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 | 1.00, 0.500 | 0.000000 | 0.000565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | -- | -- |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500 | 0.000000 | 0.000565 | 0.00 | 98.61 | 403.24 | 173.53 | -- | -- |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 101.45 | 173.53 | -- | -- |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 45.40 | 173.53 | -- | -- |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 25.72 | 173.53 | -- | -- |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 16.57 | 173.53 | -- | -- |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 11.59 | 173.53 | -- | -- |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 8.58 | 173.53 | -- | -- |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 6.61 | 173.53 | -- | -- |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 5.26 | 173.53 | -- | -- |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.00 | 98.55 | 4.29 | 173.53 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|-------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500 | 0.000000 | 0.000565 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 173.53 | -- | -- |
| 2 | 0.21 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 79.74 | 173.53 | -- | -- |
| 3 | 0.43 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 21.37 | 173.53 | -- | -- |
| 4 | 0.65 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 10.26 | 173.53 | -- | -- |
| 5 | 0.86 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 6.28 | 173.53 | -- | -- |
| 6 | 1.07 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 4.40 | 173.53 | -- | -- |
| 7 | 1.29 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 3.37 | 173.53 | -- | -- |
| 8 | 1.50 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 2.75 | 173.53 | -- | -- |
| 9 | 1.72 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 2.37 | 173.53 | -- | -- |
| 10 | 1.93 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 2.14 | 173.53 | -- | -- |
| 11 | 2.15 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.00 | -172.73 | 2.01 | 173.53 | -- | -- |

Muro MU.3F.01.N – Relazione di CalcoloCOMBINAZIONE n° 13

| | | | | |
|---|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 117.2418 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 97.9413 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.4448 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.15 | [m] | Y = -2.69 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 33.34 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 46.69 | [°] | | |
| Incremento sismico della spinta | 64.1831 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.15 | [m] | Y = -2.69 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 41.81 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 162.0738 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.09 | [m] | Y = -1.95 | [m] |
| Numero contrafforti | 8 | | | |
| Peso del singolo contrafforte | 8.3000 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 6.9167 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.23 | [m] | Y = -2.35 | [m] |
| Inerzia del muro | 5.5000 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | 2.7500 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 17.8281 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 8.9140 | [kN] | | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 0.9130 | [kN] | | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 0.7608 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | 0.4565 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | 0.3804 | [kN] | | |

Risultanti

| | | | | |
|---|----------|-------|--|--|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 176.3074 | [kN] | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 336.7596 | [kN] | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -21.2853 | [kN] | | |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 326.2579 | [kNm] | | |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 645.8932 | [kNm] | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 336.7596 | [kN] | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 176.3074 | [kN] | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.45 | [m] | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 2.80 | [m] | | |
| Risultante in fondazione | 380.1202 | [kN] | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 27.63 | [°] | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 151.8281 | [kNm] | | |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | | | | |
|--|------|--|--|--|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 1.98 | | | |
|--|------|--|--|--|

COMBINAZIONE n° 14

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 117.2418 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 97.9413 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.4448 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.15 | [m] | Y = -2.69 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 33.34 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 46.69 | [°] | | |
| Incremento sismico della spinta | 51.3571 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.15 | [m] | Y = -2.69 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 41.25 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 162.0738 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.09 | [m] | Y = -1.95 | [m] |
| Numero contrafforti | 8 | | | |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | | |
|---|----------|------|---------------|
| Peso del singolo contrafforte | 8.3000 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 6.9167 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.23 | [m] | Y = -2.35 [m] |
| Inerzia del muro | 5.5000 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | -2.7500 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 17.8281 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -8.9140 | [kN] | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 0.9130 | [kN] | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 0.7608 | [kN] | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | -0.4565 | [kN] | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | -0.3804 | [kN] | |

Risultanti

| | | |
|---|----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 165.5929 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 305.6206 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -21.2853 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 325.9531 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 607.1160 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 305.6206 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 165.5929 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.48 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 2.76 | [m] |
| Risultante in fondazione | 347.5988 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 28.45 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 146.7060 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 1.86 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terrenoCombinazione n° 15

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

| | |
|----------|---|
| W | peso della striscia espresso in [kN] |
| α | angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario) |
| ϕ | angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia |
| c | coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mm ²] |
| b | larghezza della striscia espressa in [m] |
| u | pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mm ²] |

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 3.41

Raggio del cerchio R[m]= 8.20

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.58

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 8.18

Larghezza della striscia dx[m]= 0.51

Coefficiente di sicurezza C= 1.54

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α (°) | Wsin α | b/cos α | ϕ | c | u |
|----------|---------|--------------|---------------|----------------|--------|-------|-------|
| 1 | 2130.97 | 77.64 | 2081.56 | 2.38 | 29.26 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 3458.81 | 65.05 | 3136.00 | 1.21 | 31.30 | 0.007 | 0.000 |
| 3 | 4141.26 | 57.50 | 3492.64 | 0.95 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 4 | 4602.45 | 51.32 | 3593.08 | 0.82 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 5 | 4920.95 | 45.91 | 3534.22 | 0.73 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 6 | 5138.41 | 40.98 | 3369.76 | 0.68 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 7 | 5277.59 | 36.40 | 3131.96 | 0.63 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 8 | 5352.57 | 32.08 | 2842.85 | 0.60 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 9 | 5372.71 | 27.96 | 2518.79 | 0.58 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 10 | 5344.56 | 23.99 | 2172.65 | 0.56 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 11 | 5272.84 | 20.13 | 1815.07 | 0.54 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 12 | 5155.02 | 16.38 | 1453.45 | 0.53 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 13 | 4957.39 | 12.69 | 1089.00 | 0.52 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 14 | 4814.42 | 9.06 | 757.78 | 0.52 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 15 | 4859.95 | 5.46 | 462.31 | 0.51 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 16 | 4893.98 | 1.88 | 160.80 | 0.51 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 17 | 3002.65 | -1.69 | -88.32 | 0.51 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 18 | 1442.41 | -5.26 | -132.25 | 0.51 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 19 | 1337.38 | -8.86 | -205.90 | 0.52 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 20 | 1237.22 | -12.49 | -267.52 | 0.52 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 21 | 1101.43 | -16.17 | -306.76 | 0.53 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 22 | 928.21 | -19.92 | -316.32 | 0.54 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 23 | 715.04 | -23.77 | -288.21 | 0.56 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 24 | 458.53 | -27.73 | -213.38 | 0.58 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 25 | 154.02 | -31.85 | -81.27 | 0.60 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |

$\Sigma W_i = 844.0791$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 330.6069$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 562.1465$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 7.55$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 16

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 3.41

Raggio del cerchio R[m]= 8.20

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.58

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 8.18

Larghezza della striscia dx[m]= 0.51

Coefficiente di sicurezza C= 1.52

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α (°) | $W \sin \alpha$ | $b / \cos \alpha$ | ϕ | c | u |
|----------|---------|--------------|-----------------|-------------------|--------|-------|-------|
| 1 | 2130.97 | 77.64 | 2081.56 | 2.38 | 29.26 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 3458.81 | 65.05 | 3136.00 | 1.21 | 31.30 | 0.007 | 0.000 |
| 3 | 4141.26 | 57.50 | 3492.64 | 0.95 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 4 | 4602.45 | 51.32 | 3593.08 | 0.82 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 5 | 4920.95 | 45.91 | 3534.22 | 0.73 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 6 | 5138.41 | 40.98 | 3369.76 | 0.68 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 7 | 5277.59 | 36.40 | 3131.96 | 0.63 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 8 | 5352.57 | 32.08 | 2842.85 | 0.60 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 9 | 5372.71 | 27.96 | 2518.79 | 0.58 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 10 | 5344.56 | 23.99 | 2172.65 | 0.56 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 11 | 5272.84 | 20.13 | 1815.07 | 0.54 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 12 | 5155.02 | 16.38 | 1453.45 | 0.53 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 13 | 4957.39 | 12.69 | 1089.00 | 0.52 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 14 | 4814.42 | 9.06 | 757.78 | 0.52 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 15 | 4859.95 | 5.46 | 462.31 | 0.51 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 16 | 4893.98 | 1.88 | 160.80 | 0.51 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 17 | 3002.65 | -1.69 | -88.32 | 0.51 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 18 | 1442.41 | -5.26 | -132.25 | 0.51 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 19 | 1337.38 | -8.86 | -205.90 | 0.52 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 20 | 1237.22 | -12.49 | -267.52 | 0.52 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 21 | 1101.43 | -16.17 | -306.76 | 0.53 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 22 | 928.21 | -19.92 | -316.32 | 0.54 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 23 | 715.04 | -23.77 | -288.21 | 0.56 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 24 | 458.53 | -27.73 | -213.38 | 0.58 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |
| 25 | 154.02 | -31.85 | -81.27 | 0.60 | 33.87 | 0.016 | 0.000 |

$\Sigma W_i = 844.0791$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 330.6069$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 562.1465$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 7.55$

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 17

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 | 0.1070 | 4.2750 |
| 3 | 0.10 | 0.4272 | 8.5292 |
| 4 | 0.15 | 0.9595 | 12.7626 |
| 5 | 0.20 | 1.7031 | 16.9753 |
| 6 | 0.25 | 2.6567 | 21.1672 |
| 7 | 0.30 | 3.8194 | 25.3384 |
| 8 | 0.35 | 5.1902 | 29.4888 |
| 9 | 0.40 | 6.7680 | 33.6185 |
| 10 | 0.45 | 8.5517 | 37.7274 |
| 11 | 0.50 | 10.5404 | 41.8155 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 17

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.21 | -0.2142 | -1.8402 |
| 3 | 0.43 | -0.7259 | -2.7687 |
| 4 | 0.65 | -1.3394 | -2.7856 |
| 5 | 0.86 | -1.8588 | -1.9113 |
| 6 | 1.07 | -2.1266 | -0.5160 |
| 7 | 1.29 | -2.0532 | 1.2631 |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 8 | 1.50 | -1.5560 | 3.4261 |
| 9 | 1.72 | -0.5524 | 5.9730 |
| 10 | 1.93 | 1.0399 | 8.9037 |
| 11 | 2.15 | 3.3037 | 12.2183 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n° 17

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [m] |
| H | altezza della sezione espressa in [m] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mmq] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mmq] |

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 | 1.00, 0.500 | 0.000000 | 0.000565 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500 | 0.000000 | 0.000565 | 0.006 | 0.011 | 0.437 | 0.000 |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.022 | 0.022 | 1.745 | -0.155 |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.050 | 0.033 | 3.920 | -0.348 |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.089 | 0.043 | 6.958 | -0.618 |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.139 | 0.054 | 10.854 | -0.963 |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.200 | 0.065 | 15.604 | -1.385 |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.272 | 0.075 | 21.205 | -1.882 |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.355 | 0.086 | 27.651 | -2.454 |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.448 | 0.096 | 34.938 | -3.101 |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.552 | 0.107 | 43.063 | -3.822 |

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 | 1.00, 0.500 | 0.000000 | 0.000565 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.21 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.009 | -0.005 | -0.082 | 0.500 |
| 3 | 0.43 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.031 | -0.007 | -0.279 | 1.694 |
| 4 | 0.65 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.057 | -0.007 | -0.514 | 3.126 |
| 5 | 0.86 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.080 | -0.005 | -0.714 | 4.338 |
| 6 | 1.07 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.091 | -0.001 | -0.817 | 4.963 |
| 7 | 1.29 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.088 | 0.003 | -0.788 | 4.791 |
| 8 | 1.50 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.067 | 0.009 | -0.598 | 3.631 |
| 9 | 1.72 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.024 | 0.015 | -0.212 | 1.289 |
| 10 | 1.93 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.055 | 0.023 | 4.249 | -0.377 |
| 11 | 2.15 | 1.00, 0.500 | 0.010050 | 0.000565 | 0.173 | 0.031 | 13.497 | -1.198 |

Sollecitazioni fondazione di valleCombinazione n° 18

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 | 0.1070 | 4.2750 |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 3 | 0.10 | 0.4272 | 8.5292 |
| 4 | 0.15 | 0.9595 | 12.7626 |
| 5 | 0.20 | 1.7031 | 16.9753 |
| 6 | 0.25 | 2.6567 | 21.1672 |
| 7 | 0.30 | 3.8194 | 25.3384 |
| 8 | 0.35 | 5.1902 | 29.4888 |
| 9 | 0.40 | 6.7680 | 33.6185 |
| 10 | 0.45 | 8.5517 | 37.7274 |
| 11 | 0.50 | 10.5404 | 41.8155 |

Sollecitazioni fondazione di monteCombinazione n° 18

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.21 | -0.2142 | -1.8402 |
| 3 | 0.43 | -0.7259 | -2.7687 |
| 4 | 0.65 | -1.3394 | -2.7856 |
| 5 | 0.86 | -1.8588 | -1.9113 |
| 6 | 1.07 | -2.1266 | -0.5160 |
| 7 | 1.29 | -2.0532 | 1.2631 |
| 8 | 1.50 | -1.5560 | 3.4261 |
| 9 | 1.72 | -0.5524 | 5.9730 |
| 10 | 1.93 | 1.0399 | 8.9037 |
| 11 | 2.15 | 3.3037 | 12.2183 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazioneCombinazione n° 18

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mmq]

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

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 | 1.00, 0.500 | 0.0000000 | 0.000565 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500 | 0.0000000 | 0.000565 | 0.006 | 0.011 | 0.437 | 0.000 |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.022 | 0.022 | 1.745 | -0.155 |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.050 | 0.033 | 3.920 | -0.348 |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.089 | 0.043 | 6.958 | -0.618 |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.139 | 0.054 | 10.854 | -0.963 |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.200 | 0.065 | 15.604 | -1.385 |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.272 | 0.075 | 21.205 | -1.882 |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.355 | 0.086 | 27.651 | -2.454 |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.448 | 0.096 | 34.938 | -3.101 |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500 | 0.0010050 | 0.000565 | 0.552 | 0.107 | 43.063 | -3.822 |

Fondazione di monte

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|-------------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 1.00, 0.500 | 0.000000 | 0.000565 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.21 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.009 | -0.005 | -0.082 | 0.500 |
| 3 | 0.43 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.031 | -0.007 | -0.279 | 1.694 |
| 4 | 0.65 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.057 | -0.007 | -0.514 | 3.126 |
| 5 | 0.86 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.080 | -0.005 | -0.714 | 4.338 |
| 6 | 1.07 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.091 | -0.001 | -0.817 | 4.963 |
| 7 | 1.29 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.088 | 0.003 | -0.788 | 4.791 |
| 8 | 1.50 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.067 | 0.009 | -0.598 | 3.631 |
| 9 | 1.72 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.024 | 0.015 | -0.212 | 1.289 |
| 10 | 1.93 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.055 | 0.023 | 4.249 | -0.377 |
| 11 | 2.15 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.173 | 0.031 | 13.497 | -1.198 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 19

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 | 0.1070 | 4.2750 |
| 3 | 0.10 | 0.4272 | 8.5292 |
| 4 | 0.15 | 0.9595 | 12.7626 |
| 5 | 0.20 | 1.7031 | 16.9753 |
| 6 | 0.25 | 2.6567 | 21.1672 |
| 7 | 0.30 | 3.8194 | 25.3384 |
| 8 | 0.35 | 5.1902 | 29.4888 |
| 9 | 0.40 | 6.7680 | 33.6185 |
| 10 | 0.45 | 8.5517 | 37.7274 |
| 11 | 0.50 | 10.5404 | 41.8155 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 19

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.21 | -0.2142 | -1.8402 |
| 3 | 0.43 | -0.7259 | -2.7687 |
| 4 | 0.65 | -1.3394 | -2.7856 |
| 5 | 0.86 | -1.8588 | -1.9113 |
| 6 | 1.07 | -2.1266 | -0.5160 |
| 7 | 1.29 | -2.0532 | 1.2631 |
| 8 | 1.50 | -1.5560 | 3.4261 |
| 9 | 1.72 | -0.5524 | 5.9730 |
| 10 | 1.93 | 1.0399 | 8.9037 |
| 11 | 2.15 | 3.3037 | 12.2183 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 19

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [m]

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | |
|-----------------|--|
| H | altezza della sezione espressa in [m] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mmq] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mmq] |

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 | 1.00, 0.500 | 0.000000 | 0.000565 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.05 | 1.00, 0.500 | 0.000000 | 0.000565 | 0.006 | 0.011 | 0.437 | 0.000 |
| 3 | 0.10 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.022 | 0.022 | 1.745 | -0.155 |
| 4 | 0.15 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.050 | 0.033 | 3.920 | -0.348 |
| 5 | 0.20 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.089 | 0.043 | 6.958 | -0.618 |
| 6 | 0.25 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.139 | 0.054 | 10.854 | -0.963 |
| 7 | 0.30 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.200 | 0.065 | 15.604 | -1.385 |
| 8 | 0.35 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.272 | 0.075 | 21.205 | -1.882 |
| 9 | 0.40 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.355 | 0.086 | 27.651 | -2.454 |
| 10 | 0.45 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.448 | 0.096 | 34.938 | -3.101 |
| 11 | 0.50 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.552 | 0.107 | 43.063 | -3.822 |

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 | 1.00, 0.500 | 0.000000 | 0.000565 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.21 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.009 | -0.005 | -0.082 | 0.500 |
| 3 | 0.43 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.031 | -0.007 | -0.279 | 1.694 |
| 4 | 0.65 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.057 | -0.007 | -0.514 | 3.126 |
| 5 | 0.86 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.080 | -0.005 | -0.714 | 4.338 |
| 6 | 1.07 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.091 | -0.001 | -0.817 | 4.963 |
| 7 | 1.29 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.088 | 0.003 | -0.788 | 4.791 |
| 8 | 1.50 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.067 | 0.009 | -0.598 | 3.631 |
| 9 | 1.72 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.024 | 0.015 | -0.212 | 1.289 |
| 10 | 1.93 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.055 | 0.023 | 4.249 | -0.377 |
| 11 | 2.15 | 1.00, 0.500 | 0.001005 | 0.000565 | 0.173 | 0.031 | 13.497 | -1.198 |

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

Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 1

Simbologia adottata

| | |
|---------------------|---|
| γ_{Gsfav} | Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti |
| γ_{Gfav} | Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti |
| γ_{Qsfav} | Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili |
| γ_{Qfav} | Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili |
| $\gamma_{tan\phi'}$ | Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato |
| $\gamma_{c'}$ | 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:

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

| Parametri | | M1 | M2 | M2 | M1 |
|--------------------------------------|---------------------|------|------|------|------|
| Tangente dell'angolo di attrito | $\gamma_{tan\phi'}$ | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Coesione efficace | $\gamma_{c'}$ | 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:

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

| Parametri | | M1 | M2 | M2 | M1 |
|--------------------------------------|---------------------|------|------|------|------|
| Tangente dell'angolo di attrito | $\gamma_{tan\phi'}$ | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Coesione efficace | $\gamma_{c'}$ | 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 |

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

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

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

Stabilità globale 1.10

Geometria muro

| | |
|--|-------------------------------|
| Descrizione | Muro a mensola in c.a. |
| Altezza del paramento | 5.50 [m] |
| Spessore in sommità | 0.50 [m] |
| Spessore all'attacco con la fondazione | 0.50 [m] |
| Inclinazione paramento esterno | 0.00 [°] |
| Inclinazione paramento interno | 0.00 [°] |

Materiali utilizzati per la struttura

| | |
|---|-----------------|
| <i>Calcestruzzo</i> | |
| 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] |
| <i>Acciaio</i> | |
| Tipo | B450C |
| Tensione di snervamento σ_{fa} | 450 [MPa] |

Geometria profilo terreno a monte del muro*Simbologia adottata e sistema di riferimento*

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

| N | X | Y | A |
|---|-------|------|-------|
| 1 | 1.35 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 9.67 | 5.00 | 31.00 |
| 3 | 30.00 | 5.00 | 0.00 |

Terreno a valle del muro

| | | |
|--|------|-----|
| Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale | 0.00 | [°] |
| Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento | 0.60 | [m] |

Descrizione terreni*Simbologia adottata*

| | |
|-------------|---|
| Nr. | Indice del terreno |
| Descrizione | Descrizione terreno |
| γ | Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc] |
| γ_s | Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc] |
| ϕ | Angolo d'attrito interno espresso in [°] |
| δ | Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°] |
| c | Coesione espressa in [MPa] |
| c_a | Adesione terra-muro espressa in [MPa] |

| Descrizione | γ | γ_s | ϕ | δ | c | c_a |
|------------------|----------|------------|--------|----------|--------|--------|
| AL1 | 18.00 | 18.00 | 35.00 | 23.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| AL3 - Paramento | 19.00 | 19.00 | 40.00 | 26.67 | 0.0020 | 0.0000 |
| AL3 - Fondazione | 20.00 | 20.00 | 40.00 | 40.00 | 0.0020 | 0.0000 |

Stratigrafia

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

Simbologia adottata

| | |
|---------|--|
| N | Indice dello strato |
| H | Spessore dello strato espresso in [m] |
| a | Inclinazione espressa in [°] |
| Kw | Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm |
| Ks | Coefficiente di spinta |
| Terreno | Terreno dello strato |

| Nr. | H | a | Kw | Ks | Terreno |
|-----|-------|------|-------|------|------------------|
| 1 | 0.10 | 0.00 | 13.68 | 0.00 | AL1 |
| 2 | 20.00 | 0.00 | 43.85 | 0.00 | AL3 - Fondazione |

Terreno di riempimento

AL3 - Paramento

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 (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 |

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 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

| | S/F | γ | ψ | γ * ψ |
|-------------------------|------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

| | S/F | γ | ψ | 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_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | | | |
|----------------|------|------|------|------|
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|----------------|------|------|------|------|

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 7 - Caso EQU (SLU)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| Vento | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 11 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

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

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

Muro MU.3F.01.N – Relazione di CalcoloCombinazione n° 14 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

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

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

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

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

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 17 - Quasi Permanente (SLE)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 18 - Frequente (SLE)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 19 - Rara (SLE)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite**Impostazioni verifiche SLU**Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione | 1.60 |
| Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione | 1.60 |
| Coefficiente di sicurezza acciaio | 1.15 |
| Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica | 0.83 |
| Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo | 0.85 |
| Coefficiente di sicurezza per la sezione | 1.00 |

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazioneSensibilità delle armature Sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure $w_1 = 0.20$

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | |
|--|--|
| Metodo di calcolo aperture delle fessure <u>Verifica delle tensioni</u> Combinazione di carico | $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$ Circ. Min. 252 (15/10/1996) Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ |
|--|--|

Calcolo della portanza metodo di VesicCoefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00**Impostazioni avanzate**

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

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

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

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

| | |
|---------------------------------------|-------------------|
| Calcolo della spinta | metodo di Culmann |
| Calcolo del carico limite | metodo di Vesic |
| Calcolo della stabilità globale | metodo di Bishop |
| Calcolo della spinta in condizioni di | Spinta attiva |

Sisma**Combinazioni SLU**

| | |
|---|--|
| Accelerazione al suolo a_g | 3.20 [m/s ²] |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.09 |
| 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) | $k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S) = 11.00$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) | $k_v = 0.50 * k_h = 5.50$ |

Combinazioni SLE

| | |
|---|---|
| Accelerazione al suolo a_g | 1.31 [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) | $k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S) = 3.86$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) | $k_v = 0.50 * k_h = 1.93$ |

Forma diagramma incremento sismico Stessa forma diagramma statico

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

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

Peso muro 489.5000 [kN]
 Baricentro del muro X=3.12 Y=-5.89

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 8.35 Y = -7.30
 Punto superiore superficie di spinta X = 8.35 Y = 4.21
 Altezza della superficie di spinta 11.51 [m]
 Inclinazione superficie di spinta (rispetto alla verticale) 0.00 [°]

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

Valore della spinta statica 375.9708 [kN]
 Componente orizzontale della spinta statica 301.3158 [kN]
 Componente verticale della spinta statica 224.8618 [kN]
 Punto d'applicazione della spinta X = 8.35 [m] Y = -3.03 [m]
 Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie 36.73 [°]
 Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche 58.94 [°]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 1152.3226 [kN]
 Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 4.62 [m] Y = -1.74 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 301.3158 [kN]
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 1872.6844 [kN]
 Resistenza passiva a valle del muro -132.4486 [kN]
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 1872.6844 [kN]
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 301.3158 [kN]
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione -0.30 [m]
 Lunghezza fondazione reagente 9.35 [m]
 Risultante in fondazione 1896.7704 [kN]
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 9.14 [°]
 Momento rispetto al baricentro della fondazione -559.3296 [kNm]
 Carico ultimo della fondazione 80637.2447 [kN]

Sollecitazioni paramentoCombinazione n° 1

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|----------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.28 | 3.4764 | -0.0083 | 0.0774 |
| 3 | 0.55 | 9.4485 | -0.2512 | 5.1242 |
| 4 | 0.83 | 25.8640 | 1.2891 | 30.9656 |
| 5 | 1.10 | 36.8221 | 10.6333 | 45.9404 |
| 6 | 1.38 | 40.2596 | 23.2669 | 45.9404 |
| 7 | 1.65 | 43.7065 | 35.8988 | 45.9591 |
| 8 | 1.93 | 47.2910 | 48.5289 | 46.2517 |
| 9 | 2.20 | 51.3350 | 61.2301 | 47.4594 |
| 10 | 2.48 | 56.0954 | 74.2826 | 50.0936 |
| 11 | 2.75 | 61.2783 | 88.0823 | 53.5688 |
| 12 | 3.03 | 66.9516 | 102.8516 | 58.0208 |
| 13 | 3.30 | 72.8153 | 118.8590 | 62.8516 |
| 14 | 3.58 | 79.0275 | 136.1834 | 68.3767 |
| 15 | 3.85 | 85.7927 | 155.0414 | 75.0026 |
| 16 | 4.13 | 92.9987 | 175.7477 | 82.5064 |
| 17 | 4.40 | 100.2580 | 198.5279 | 90.1162 |

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | | | |
|----|------|----------|----------|----------|
| 18 | 4.68 | 107.7464 | 223.3852 | 98.1821 |
| 19 | 4.95 | 115.6852 | 250.4722 | 107.1449 |
| 20 | 5.23 | 123.9646 | 280.0479 | 116.7860 |
| 21 | 5.50 | 132.1289 | 312.2892 | 126.1978 |

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 [m] |
| H | altezza della sezione espressa in [m] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq] |
| 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 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 246.38 | -- | -- |
| 2 | 0.28 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 7981.34 | 19.05 | 2295.89 | 187.92 | -- | -- |
| 3 | 0.55 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 7812.37 | 207.68 | 826.84 | 188.74 | -- | -- |
| 4 | 0.83 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 6665.43 | -332.21 | 257.71 | 249.95 | -- | -- |
| 5 | 1.10 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 2875.82 | -830.46 | 78.10 | 251.46 | -- | -- |
| 6 | 1.38 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 1366.36 | -789.65 | 33.94 | 251.93 | -- | -- |
| 7 | 1.65 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 897.14 | -736.88 | 20.53 | 252.41 | -- | -- |
| 8 | 1.93 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 687.77 | -705.77 | 14.54 | 252.90 | -- | -- |
| 9 | 2.20 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 578.05 | -689.47 | 11.26 | 253.46 | -- | -- |
| 10 | 2.48 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 513.41 | -679.86 | 9.15 | 254.12 | -- | -- |
| 11 | 2.75 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 468.32 | -673.16 | 7.64 | 254.84 | -- | -- |
| 12 | 3.03 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 434.97 | -668.21 | 6.50 | 255.62 | -- | -- |
| 13 | 3.30 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 406.79 | -664.02 | 5.59 | 256.43 | -- | -- |
| 14 | 3.58 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 383.31 | -660.53 | 4.85 | 257.28 | -- | -- |
| 15 | 3.85 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 363.91 | -657.65 | 4.24 | 258.22 | -- | -- |
| 16 | 4.13 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 346.65 | -655.09 | 3.73 | 259.21 | -- | -- |
| 17 | 4.40 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 329.54 | -652.54 | 3.29 | 260.21 | -- | -- |
| 18 | 4.68 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 313.60 | -650.18 | 2.91 | 261.25 | -- | -- |
| 19 | 4.95 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 299.32 | -648.05 | 2.59 | 262.34 | -- | -- |
| 20 | 5.23 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 285.99 | -646.07 | 2.31 | 263.49 | -- | -- |
| 21 | 5.50 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 272.50 | -644.07 | 2.06 | 264.61 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 2

| | | | | |
|--|-----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 360.2661 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 309.0765 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 185.1037 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 8.35 | [m] | Y = -3.06 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 30.92 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.63 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1152.3226 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 4.62 | [m] | Y = -1.74 | [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 309.0765 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1832.9263 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -101.3251 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1832.9263 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 309.0765 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.19 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 9.35 | [m] |
| PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0 | | |

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | |
|---|------------|-------|
| Risultante in fondazione | 1858.8026 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.57 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -348.8673 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 31832.5526 | [kN] |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.28 | 3.5339 | -0.0197 | 0.2399 |
| 3 | 0.55 | 10.6727 | 0.0306 | 9.4523 |
| 4 | 0.83 | 23.5062 | 3.4976 | 32.8386 |
| 5 | 1.10 | 31.2955 | 13.4114 | 43.6699 |
| 6 | 1.38 | 34.9505 | 25.4158 | 44.2114 |
| 7 | 1.65 | 39.0480 | 37.6125 | 45.8541 |
| 8 | 1.93 | 43.4199 | 50.2961 | 48.1797 |
| 9 | 2.20 | 48.0703 | 63.6346 | 51.1984 |
| 10 | 2.48 | 53.1232 | 77.8417 | 55.2193 |
| 11 | 2.75 | 58.4271 | 93.1859 | 59.8646 |
| 12 | 3.03 | 64.0187 | 109.8356 | 65.2260 |
| 13 | 3.30 | 69.7413 | 127.9777 | 70.9135 |
| 14 | 3.58 | 75.6784 | 147.6907 | 77.1350 |
| 15 | 3.85 | 81.9375 | 169.1451 | 84.1578 |
| 16 | 4.13 | 88.4599 | 192.5652 | 91.8360 |
| 17 | 4.40 | 95.0418 | 218.1084 | 99.6623 |
| 18 | 4.68 | 101.7753 | 245.8039 | 107.8659 |
| 19 | 4.95 | 108.7765 | 275.7807 | 116.7357 |
| 20 | 5.23 | 115.9872 | 308.2265 | 126.1270 |
| 21 | 5.50 | 123.1624 | 343.2636 | 135.4301 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

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 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 246.38 | -- | -- |
| 2 | 0.28 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 7958.66 | 44.37 | 2252.09 | 187.92 | -- | -- |
| 3 | 0.55 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 7934.55 | -22.74 | 743.44 | 247.85 | -- | -- |
| 4 | 0.83 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 4412.24 | -656.51 | 187.71 | 249.62 | -- | -- |
| 5 | 1.10 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 1937.33 | -830.23 | 61.90 | 250.70 | -- | -- |
| 6 | 1.38 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 1043.15 | -758.57 | 29.85 | 251.20 | -- | -- |
| 7 | 1.65 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 740.90 | -713.66 | 18.97 | 251.77 | -- | -- |
| 8 | 1.93 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 597.73 | -692.39 | 13.77 | 252.37 | -- | -- |
| 9 | 2.20 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 513.60 | -679.89 | 10.68 | 253.01 | -- | -- |
| 10 | 2.48 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 458.40 | -671.69 | 8.63 | 253.71 | -- | -- |
| 11 | 2.75 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 417.32 | -665.59 | 7.14 | 254.44 | -- | -- |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | | | | | | | |
|----|------|----------------------------|--------|---------|------|--------|----|----|
| 12 | 3.03 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 385.16 | -660.81 | 6.02 | 255.21 | -- | -- |
| 13 | 3.30 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 357.90 | -656.76 | 5.13 | 256.00 | -- | -- |
| 14 | 3.58 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 334.77 | -653.32 | 4.42 | 256.82 | -- | -- |
| 15 | 3.85 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 315.06 | -650.39 | 3.85 | 257.69 | -- | -- |
| 16 | 4.13 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 297.58 | -647.80 | 3.36 | 258.59 | -- | -- |
| 17 | 4.40 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 281.22 | -645.37 | 2.96 | 259.49 | -- | -- |
| 18 | 4.68 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 266.30 | -643.15 | 2.62 | 260.42 | -- | -- |
| 19 | 4.95 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 252.89 | -641.16 | 2.32 | 261.39 | -- | -- |
| 20 | 5.23 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 240.58 | -639.33 | 2.07 | 262.39 | -- | -- |
| 21 | 5.50 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 228.76 | -637.57 | 1.86 | 263.38 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 3

| | | | | |
|--|-----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 397.4574 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 340.9574 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 204.2557 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 8.35 | [m] | Y = -3.06 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 30.92 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.63 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1037.0903 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 4.62 | [m] | Y = -1.74 | [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 340.9574 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1687.2960 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -91.1926 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 1446.1438 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 9558.4767 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1687.2960 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 340.9574 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.13 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 9.35 | [m] |
| Risultante in fondazione | 1721.4006 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.42 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -224.2240 | [kNm] |

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

| | | | | |
|--|-----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 375.9708 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 301.3158 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 224.8618 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 8.35 | [m] | Y = -3.03 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 36.73 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1152.3226 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 4.62 | [m] | Y = -1.74 | [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 4.50 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 305.8158 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1872.6844 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -132.4486 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1872.6844 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 305.8158 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.28 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 9.35 | [m] |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | |
|---|------------|-------|
| Risultante in fondazione | 1897.4905 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.27 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -517.4796 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 80534.1699 | [kN] |

Sollecitazioni paramento

Combinazione 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 | 9.0000 | 4.5000 |
| 2 | 0.28 | 3.4764 | 10.2292 | 4.5774 |
| 3 | 0.55 | 9.4485 | 11.2238 | 9.6242 |
| 4 | 0.83 | 25.8640 | 14.0016 | 35.4656 |
| 5 | 1.10 | 36.8221 | 24.5833 | 50.4404 |
| 6 | 1.38 | 40.2596 | 38.4544 | 50.4404 |
| 7 | 1.65 | 43.7065 | 52.3238 | 50.4591 |
| 8 | 1.93 | 47.2910 | 66.1914 | 50.7517 |
| 9 | 2.20 | 51.3350 | 80.1301 | 51.9594 |
| 10 | 2.48 | 56.0954 | 94.4201 | 54.5936 |
| 11 | 2.75 | 61.2783 | 109.4573 | 58.0688 |
| 12 | 3.03 | 66.9516 | 125.4641 | 62.5208 |
| 13 | 3.30 | 72.8153 | 142.7090 | 67.3516 |
| 14 | 3.58 | 79.0275 | 161.2709 | 72.8767 |
| 15 | 3.85 | 85.7927 | 181.3664 | 79.5026 |
| 16 | 4.13 | 92.9987 | 203.3102 | 87.0064 |
| 17 | 4.40 | 100.2580 | 227.3279 | 94.6162 |
| 18 | 4.68 | 107.7464 | 253.4227 | 102.6821 |
| 19 | 4.95 | 115.6852 | 281.7472 | 111.6449 |
| 20 | 5.23 | 123.9646 | 312.5604 | 121.2860 |
| 21 | 5.50 | 132.1289 | 346.0392 | 130.6978 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione 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 [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

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 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 0.00 | -603.58 | 67.06 | 246.38 | -- | -- |
| 2 | 0.28 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 216.03 | -635.68 | 62.14 | 246.86 | -- | -- |
| 3 | 0.55 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 580.75 | -689.87 | 61.46 | 247.68 | -- | -- |
| 4 | 0.83 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 1477.57 | -799.89 | 57.13 | 249.95 | -- | -- |
| 5 | 1.10 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 1153.41 | -770.04 | 31.32 | 251.46 | -- | -- |
| 6 | 1.38 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 748.32 | -714.77 | 18.59 | 251.93 | -- | -- |
| 7 | 1.65 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 575.62 | -689.11 | 13.17 | 252.41 | -- | -- |
| 8 | 1.93 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 482.45 | -675.26 | 10.20 | 252.90 | -- | -- |
| 9 | 2.20 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 427.36 | -667.08 | 8.32 | 253.46 | -- | -- |
| 10 | 2.48 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 393.31 | -662.02 | 7.01 | 254.12 | -- | -- |
| 11 | 2.75 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 368.56 | -658.34 | 6.01 | 254.84 | -- | -- |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | | | | | | | |
|----|------|----------------------------|--------|---------|------|--------|----|----|
| 12 | 3.03 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 349.83 | -655.56 | 5.23 | 255.62 | -- | -- |
| 13 | 3.30 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 333.23 | -653.09 | 4.58 | 256.43 | -- | -- |
| 14 | 3.58 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 319.00 | -650.98 | 4.04 | 257.28 | -- | -- |
| 15 | 3.85 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 307.10 | -649.21 | 3.58 | 258.22 | -- | -- |
| 16 | 4.13 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 296.22 | -647.60 | 3.19 | 259.21 | -- | -- |
| 17 | 4.40 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 284.86 | -645.91 | 2.84 | 260.21 | -- | -- |
| 18 | 4.68 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 273.93 | -644.28 | 2.54 | 261.25 | -- | -- |
| 19 | 4.95 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 263.93 | -642.80 | 2.28 | 262.34 | -- | -- |
| 20 | 5.23 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 254.38 | -641.38 | 2.05 | 263.49 | -- | -- |
| 21 | 5.50 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 244.33 | -639.88 | 1.85 | 264.61 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 6

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 360.2661 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 309.0765 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 185.1037 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 8.35 | [m] | Y = -3.06 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 30.92 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.63 | [°] | | |

| | | | | |
|---|-----------|------|-----------|-----|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1152.3226 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 4.62 | [m] | Y = -1.74 | [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 3.90 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|------------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 312.9765 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1832.9263 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -101.3251 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1832.9263 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 312.9765 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.17 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 9.35 | [m] |
| Risultante in fondazione | 1859.4551 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.69 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -312.5973 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 31795.2955 | [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 | 7.8000 | 3.9000 |
| 2 | 0.28 | 3.5339 | 8.8528 | 4.1399 |
| 3 | 0.55 | 10.6727 | 9.9756 | 13.3523 |
| 4 | 0.83 | 23.5062 | 14.5151 | 36.7386 |
| 5 | 1.10 | 31.2955 | 25.5014 | 47.5699 |
| 6 | 1.38 | 34.9505 | 38.5783 | 48.1114 |
| 7 | 1.65 | 39.0480 | 51.8475 | 49.7541 |
| 8 | 1.93 | 43.4199 | 65.6036 | 52.0797 |
| 9 | 2.20 | 48.0703 | 80.0146 | 55.0984 |
| 10 | 2.48 | 53.1232 | 95.2942 | 59.1193 |
| 11 | 2.75 | 58.4271 | 111.7109 | 63.7646 |
| 12 | 3.03 | 64.0187 | 129.4331 | 69.1260 |
| 13 | 3.30 | 69.7413 | 148.6477 | 74.8135 |

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | | | |
|----|------|----------|----------|----------|
| 14 | 3.58 | 75.6784 | 169.4332 | 81.0350 |
| 15 | 3.85 | 81.9375 | 191.9601 | 88.0578 |
| 16 | 4.13 | 88.4599 | 216.4527 | 95.7360 |
| 17 | 4.40 | 95.0418 | 243.0684 | 103.5623 |
| 18 | 4.68 | 101.7753 | 271.8364 | 111.7659 |
| 19 | 4.95 | 108.7765 | 302.8857 | 120.6357 |
| 20 | 5.23 | 115.9872 | 336.4040 | 130.0270 |
| 21 | 5.50 | 123.1624 | 372.5136 | 139.3301 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione 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 [m] |
| H | altezza della sezione espressa in [m] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq] |
| 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 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 0.00 | -603.58 | 77.38 | 246.38 | -- | -- |
| 2 | 0.28 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 256.13 | -641.64 | 72.48 | 246.87 | -- | -- |
| 3 | 0.55 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 767.81 | -717.66 | 71.94 | 247.85 | -- | -- |
| 4 | 0.83 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 1263.44 | -780.17 | 53.75 | 249.62 | -- | -- |
| 5 | 1.10 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 905.90 | -738.18 | 28.95 | 250.70 | -- | -- |
| 6 | 1.38 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 631.88 | -697.47 | 18.08 | 251.20 | -- | -- |
| 7 | 1.65 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 511.85 | -679.63 | 13.11 | 251.77 | -- | -- |
| 8 | 1.93 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 443.05 | -669.41 | 10.20 | 252.37 | -- | -- |
| 9 | 2.20 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 398.15 | -662.74 | 8.28 | 253.01 | -- | -- |
| 10 | 2.48 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 366.86 | -658.09 | 6.91 | 253.71 | -- | -- |
| 11 | 2.75 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 342.28 | -654.44 | 5.86 | 254.44 | -- | -- |
| 12 | 3.03 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 322.22 | -651.46 | 5.03 | 255.21 | -- | -- |
| 13 | 3.30 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 304.40 | -648.81 | 4.36 | 256.00 | -- | -- |
| 14 | 3.58 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 288.76 | -646.49 | 3.82 | 256.82 | -- | -- |
| 15 | 3.85 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 275.08 | -644.45 | 3.36 | 257.69 | -- | -- |
| 16 | 4.13 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 262.62 | -642.60 | 2.97 | 258.59 | -- | -- |
| 17 | 4.40 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 250.56 | -640.81 | 2.64 | 259.49 | -- | -- |
| 18 | 4.68 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 239.29 | -639.14 | 2.35 | 260.42 | -- | -- |
| 19 | 4.95 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 228.99 | -637.60 | 2.11 | 261.39 | -- | -- |
| 20 | 5.23 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 219.34 | -636.17 | 1.89 | 262.39 | -- | -- |
| 21 | 5.50 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 209.87 | -634.76 | 1.70 | 263.38 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 7

| | | | | |
|--|-----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 397.4574 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 340.9574 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 204.2557 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 8.35 | [m] | Y = -3.06 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 30.92 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.63 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1037.0903 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 4.62 | [m] | Y = -1.74 | [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 4.50 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 345.4574 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1687.2960 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -91.1926 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 1487.9938 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 9558.4767 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1687.2960 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 345.4574 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.11 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 9.35 | [m] |
| Risultante in fondazione | 1722.2975 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.57 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -182.3740 | [kNm] |

COMBINAZIONE n° 9

| | | | | |
|--|-----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 286.1080 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 229.3850 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 170.9980 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 8.35 | [m] | Y = -3.02 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 36.70 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 59.01 | [°] | | |
| Incremento sismico della spinta | 114.3682 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 8.35 | [m] | Y = -3.02 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 53.76 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1152.3226 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 4.62 | [m] | Y = -1.74 | [m] |
| Inerzia del muro | 53.8449 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | 26.9224 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 126.7552 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 63.3776 | [kN] | | |

Risultanti

| | | |
|---|------------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 502.3390 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1977.4749 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -132.4486 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1977.4749 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 502.3390 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.10 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 9.35 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2040.2822 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.25 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 196.2232 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 65007.4633 | [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 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.28 | 3.4377 | 0.0520 | 0.3785 |
| 3 | 0.55 | 8.4128 | -0.0633 | 3.8183 |
| 4 | 0.83 | 25.4166 | 1.0918 | 31.2092 |
| 5 | 1.10 | 37.4599 | 10.6679 | 48.7228 |
| 6 | 1.38 | 40.8974 | 24.1187 | 49.1009 |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | | | |
|----|------|----------|----------|----------|
| 7 | 1.65 | 44.3450 | 37.6717 | 49.4991 |
| 8 | 1.93 | 47.9444 | 51.3260 | 50.1997 |
| 9 | 2.20 | 52.0671 | 65.1621 | 51.9422 |
| 10 | 2.48 | 57.0077 | 79.4994 | 55.3132 |
| 11 | 2.75 | 62.4299 | 94.7898 | 59.6432 |
| 12 | 3.03 | 68.4117 | 111.2867 | 65.0873 |
| 13 | 3.30 | 74.6098 | 129.2966 | 70.9624 |
| 14 | 3.58 | 81.2057 | 148.9088 | 77.6293 |
| 15 | 3.85 | 88.4326 | 170.3708 | 85.5527 |
| 16 | 4.13 | 96.1624 | 194.0415 | 94.4776 |
| 17 | 4.40 | 103.9527 | 220.1785 | 103.5228 |
| 18 | 4.68 | 112.0043 | 248.7850 | 113.0884 |
| 19 | 4.95 | 120.5697 | 280.0353 | 123.6771 |
| 20 | 5.23 | 129.5237 | 314.2248 | 135.0393 |
| 21 | 5.50 | 138.3465 | 351.5552 | 146.1405 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione 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 [m] |
| H | altezza della sezione espressa in [m] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq] |
| 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 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 246.38 | -- | -- |
| 2 | 0.28 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 7672.70 | -115.96 | 2231.95 | 246.85 | -- | -- |
| 3 | 0.55 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 7944.84 | 59.80 | 944.37 | 188.60 | -- | -- |
| 4 | 0.83 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 6878.59 | -295.48 | 270.63 | 249.89 | -- | -- |
| 5 | 1.10 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 2905.25 | -827.37 | 77.56 | 251.55 | -- | -- |
| 6 | 1.38 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 1333.92 | -786.66 | 32.62 | 252.02 | -- | -- |
| 7 | 1.65 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 861.11 | -731.52 | 19.42 | 252.50 | -- | -- |
| 8 | 1.93 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 654.68 | -700.85 | 13.65 | 253.00 | -- | -- |
| 9 | 2.20 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 547.26 | -684.89 | 10.51 | 253.56 | -- | -- |
| 10 | 2.48 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 484.43 | -675.56 | 8.50 | 254.25 | -- | -- |
| 11 | 2.75 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 440.65 | -669.05 | 7.06 | 254.99 | -- | -- |
| 12 | 3.03 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 408.34 | -664.25 | 5.97 | 255.82 | -- | -- |
| 13 | 3.30 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 380.96 | -660.18 | 5.11 | 256.67 | -- | -- |
| 14 | 3.58 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 358.18 | -656.80 | 4.41 | 257.59 | -- | -- |
| 15 | 3.85 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 339.48 | -654.02 | 3.84 | 258.58 | -- | -- |
| 16 | 4.13 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 322.90 | -651.56 | 3.36 | 259.65 | -- | -- |
| 17 | 4.40 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 306.47 | -649.12 | 2.95 | 260.72 | -- | -- |
| 18 | 4.68 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 291.22 | -646.85 | 2.60 | 261.84 | -- | -- |
| 19 | 4.95 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 277.63 | -644.83 | 2.30 | 263.02 | -- | -- |
| 20 | 5.23 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 265.03 | -642.96 | 2.05 | 264.25 | -- | -- |
| 21 | 5.50 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 252.28 | -641.07 | 1.82 | 265.47 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 10

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 286.1080 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 229.3850 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 170.9980 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 8.35 | [m] | Y = -3.02 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 36.70 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 59.01 | [°] | | |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | | | |
|---|-----------|------|-----------|-----|
| Incremento sismico della spinta | 82.8775 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 8.35 | [m] | Y = -3.02 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 53.13 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1152.3226 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 4.62 | [m] | Y = -1.74 | [m] |
| Inerzia del muro | 53.8449 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | -26.9224 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 126.7552 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -63.3776 | [kN] | | |

Risultanti

| | | | | |
|---|------------|-------|--|--|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 477.0915 | [kN] | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1778.0538 | [kN] | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -132.4486 | [kN] | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1778.0538 | [kN] | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 477.0915 | [kN] | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.15 | [m] | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 9.35 | [m] | | |
| Risultante in fondazione | 1840.9486 | [kN] | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 15.02 | [°] | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 266.5845 | [kNm] | | |
| Carico ultimo della fondazione | 61613.4795 | [kN] | | |

Sollecitazioni paramento**Combinazione 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 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.28 | 3.4377 | 0.0520 | 0.3784 |
| 3 | 0.55 | 8.2804 | -0.0400 | 3.5547 |
| 4 | 0.83 | 24.1163 | 1.0381 | 28.6200 |
| 5 | 1.10 | 35.4187 | 9.8211 | 44.6584 |
| 6 | 1.38 | 38.8562 | 22.1542 | 45.0365 |
| 7 | 1.65 | 42.3029 | 34.5896 | 45.4330 |
| 8 | 1.93 | 45.8884 | 47.1266 | 46.1058 |
| 9 | 2.20 | 49.9521 | 59.8387 | 47.7308 |
| 10 | 2.48 | 54.7633 | 73.0177 | 50.8442 |
| 11 | 2.75 | 60.0146 | 87.0768 | 54.8340 |
| 12 | 3.03 | 65.7773 | 102.2475 | 59.8420 |
| 13 | 3.30 | 71.7378 | 118.8098 | 65.2438 |
| 14 | 3.58 | 78.0618 | 136.8455 | 71.3693 |
| 15 | 3.85 | 84.9624 | 156.5807 | 78.6431 |
| 16 | 4.13 | 92.3227 | 178.3434 | 86.8322 |
| 17 | 4.40 | 99.7383 | 202.3689 | 95.1313 |
| 18 | 4.68 | 107.3927 | 228.6604 | 103.9059 |
| 19 | 4.95 | 115.5166 | 257.3770 | 113.6155 |
| 20 | 5.23 | 123.9956 | 288.7887 | 124.0321 |
| 21 | 5.50 | 132.3548 | 323.0798 | 134.2101 |

Armature e tensioni nei materiali del muro**Combinazione 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 [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | |
|-----------------|---|
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq] |
| 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 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 246.38 | -- | -- |
| 2 | 0.28 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 7672.68 | -115.97 | 2231.95 | 246.85 | -- | -- |
| 3 | 0.55 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 7963.97 | 38.43 | 961.78 | 188.58 | -- | -- |
| 4 | 0.83 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 6875.74 | -295.97 | 285.11 | 249.71 | -- | -- |
| 5 | 1.10 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 2962.20 | -821.38 | 83.63 | 251.27 | -- | -- |
| 6 | 1.38 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 1388.54 | -791.69 | 35.74 | 251.74 | -- | -- |
| 7 | 1.65 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 902.10 | -737.61 | 21.32 | 252.22 | -- | -- |
| 8 | 1.93 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 687.13 | -705.68 | 14.97 | 252.71 | -- | -- |
| 9 | 2.20 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 575.20 | -689.04 | 11.52 | 253.27 | -- | -- |
| 10 | 2.48 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 509.46 | -679.28 | 9.30 | 253.94 | -- | -- |
| 11 | 2.75 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 463.46 | -672.44 | 7.72 | 254.66 | -- | -- |
| 12 | 3.03 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 429.33 | -667.37 | 6.53 | 255.46 | -- | -- |
| 13 | 3.30 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 400.36 | -663.07 | 5.58 | 256.28 | -- | -- |
| 14 | 3.58 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 376.19 | -659.48 | 4.82 | 257.15 | -- | -- |
| 15 | 3.85 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 356.23 | -656.51 | 4.19 | 258.10 | -- | -- |
| 16 | 4.13 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 338.49 | -653.87 | 3.67 | 259.12 | -- | -- |
| 17 | 4.40 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 320.98 | -651.27 | 3.22 | 260.14 | -- | -- |
| 18 | 4.68 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 304.74 | -648.86 | 2.84 | 261.20 | -- | -- |
| 19 | 4.95 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 290.26 | -646.71 | 2.51 | 262.32 | -- | -- |
| 20 | 5.23 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 276.82 | -644.71 | 2.23 | 263.49 | -- | -- |
| 21 | 5.50 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 263.29 | -642.70 | 1.99 | 264.64 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 11

| | | | | |
|--|-----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 360.2661 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 309.0765 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 185.1037 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 8.35 | [m] | Y = -3.06 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 30.92 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.63 | [°] | | |
| Incremento sismico della spinta | 128.1713 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 8.35 | [m] | Y = -3.06 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 50.00 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1152.3226 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 4.62 | [m] | Y = -1.74 | [m] |
| Inerzia del muro | 53.8449 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | 26.9224 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 126.7552 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 63.3776 | [kN] | | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 600.2962 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1989.0804 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -101.3251 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1989.0804 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 600.2962 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.27 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 9.35 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2077.6902 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 16.79 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 546.6173 | [kNm] |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

Carico ultimo della fondazione

21436.9282 [kN]

Sollecitazioni paramentoCombinazione n° 11

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.28 | 3.5687 | 0.0252 | 0.7046 |
| 3 | 0.55 | 12.0431 | 0.2496 | 13.6195 |
| 4 | 0.83 | 28.2673 | 5.2276 | 45.8231 |
| 5 | 1.10 | 37.6269 | 19.0829 | 60.9411 |
| 6 | 1.38 | 41.3605 | 35.8871 | 62.0561 |
| 7 | 1.65 | 45.6962 | 53.0570 | 64.6698 |
| 8 | 1.93 | 50.4052 | 70.9935 | 68.2126 |
| 9 | 2.20 | 55.4932 | 89.9252 | 72.6989 |
| 10 | 2.48 | 61.1291 | 110.1429 | 78.5488 |
| 11 | 2.75 | 67.1065 | 132.0121 | 85.2485 |
| 12 | 3.03 | 73.4754 | 155.7618 | 92.9227 |
| 13 | 3.30 | 80.0226 | 181.6465 | 101.0408 |
| 14 | 3.58 | 86.8618 | 209.7730 | 109.8855 |
| 15 | 3.85 | 94.1391 | 240.3731 | 119.8207 |
| 16 | 4.13 | 101.7747 | 273.7524 | 130.6478 |
| 17 | 4.40 | 109.4913 | 310.1248 | 141.6763 |
| 18 | 4.68 | 117.4142 | 349.5303 | 153.2184 |
| 19 | 4.95 | 125.7014 | 392.1443 | 165.6671 |
| 20 | 5.23 | 134.2736 | 438.2221 | 178.8255 |
| 21 | 5.50 | 142.7977 | 487.9304 | 191.8638 |

Armature e tensioni nei materiali del muroCombinazione n° 11

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]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 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 246.38 | -- | -- |
| 2 | 0.28 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 7842.96 | -55.34 | 2197.72 | 246.87 | -- | -- |
| 3 | 0.55 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 7558.44 | -156.64 | 627.61 | 248.04 | -- | -- |
| 4 | 0.83 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 3886.61 | -718.77 | 137.49 | 250.28 | -- | -- |
| 5 | 1.10 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 1599.28 | -811.09 | 42.50 | 251.57 | -- | -- |
| 6 | 1.38 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 839.37 | -728.30 | 20.29 | 252.09 | -- | -- |
| 7 | 1.65 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 596.13 | -692.15 | 13.05 | 252.68 | -- | -- |
| 8 | 1.93 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 479.08 | -674.76 | 9.50 | 253.33 | -- | -- |
| 9 | 2.20 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 410.07 | -664.51 | 7.39 | 254.04 | -- | -- |
| 10 | 2.48 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 365.09 | -657.83 | 5.97 | 254.81 | -- | -- |
| 11 | 2.75 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 331.89 | -652.89 | 4.95 | 255.64 | -- | -- |
| 12 | 3.03 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 306.18 | -649.07 | 4.17 | 256.52 | -- | -- |
| 13 | 3.30 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 284.53 | -645.86 | 3.56 | 257.42 | -- | -- |
| 14 | 3.58 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 266.31 | -643.15 | 3.07 | 258.37 | -- | -- |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | | | | | | | |
|----|------|----------------------------|--------|---------|------|--------|----|----|
| 15 | 3.85 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 250.99 | -640.87 | 2.67 | 259.37 | -- | -- |
| 16 | 4.13 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 237.52 | -638.87 | 2.33 | 260.42 | -- | -- |
| 17 | 4.40 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 224.90 | -637.00 | 2.05 | 261.49 | -- | -- |
| 18 | 4.68 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 213.41 | -635.29 | 1.82 | 262.58 | -- | -- |
| 19 | 4.95 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 203.15 | -633.77 | 1.62 | 263.73 | -- | -- |
| 20 | 5.23 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 193.76 | -632.37 | 1.44 | 264.91 | -- | -- |
| 21 | 5.50 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 184.67 | -631.02 | 1.29 | 266.08 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 12

| | | | | |
|--|-----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 360.2661 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 309.0765 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 185.1037 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 8.35 | [m] | Y = -3.06 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 30.92 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.63 | [°] | | |
| Incremento sismico della spinta | 88.9058 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 8.35 | [m] | Y = -3.06 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 49.31 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1152.3226 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 4.62 | [m] | Y = -1.74 | [m] |
| Inerzia del muro | 53.8449 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | -26.9224 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 126.7552 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -63.3776 | [kN] | | |

Risultanti

| | | |
|---|------------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 566.6099 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1788.3058 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -101.3251 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1788.3058 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 566.6099 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.33 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 9.35 | [m] |
| Risultante in fondazione | 1875.9223 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 17.58 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 588.3635 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 20211.2428 | [kN] |

Sollecitazioni paramentoCombinazione n° 12

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.28 | 3.5568 | 0.0276 | 0.6750 |
| 3 | 0.55 | 11.5738 | 0.2458 | 12.4514 |
| 4 | 0.83 | 26.6369 | 4.7954 | 41.7651 |
| 5 | 1.10 | 35.4587 | 17.4256 | 55.5446 |
| 6 | 1.38 | 39.1654 | 32.7463 | 56.5926 |
| 7 | 1.65 | 43.4195 | 48.4090 | 59.0033 |
| 8 | 1.93 | 48.0131 | 64.7781 | 62.2588 |
| 9 | 2.20 | 52.9512 | 82.0615 | 66.3720 |
| 10 | 2.48 | 58.3875 | 100.5236 | 71.7250 |
| 11 | 2.75 | 64.1343 | 120.4966 | 77.8507 |

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | | | |
|----|------|----------|----------|----------|
| 12 | 3.03 | 70.2370 | 142.1888 | 84.8624 |
| 13 | 3.30 | 76.5018 | 165.8316 | 92.2776 |
| 14 | 3.58 | 83.0321 | 191.5220 | 100.3535 |
| 15 | 3.85 | 89.9607 | 219.4709 | 109.4208 |
| 16 | 4.13 | 97.2151 | 249.9560 | 119.2991 |
| 17 | 4.40 | 104.5431 | 283.1720 | 129.3605 |
| 18 | 4.68 | 112.0587 | 319.1550 | 139.8889 |
| 19 | 4.95 | 119.9055 | 358.0645 | 151.2415 |
| 20 | 5.23 | 128.0115 | 400.1329 | 163.2393 |
| 21 | 5.50 | 136.0736 | 445.5114 | 175.1280 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 12

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

| | |
|------------------|---|
| B | base della sezione espressa in [m] |
| H | altezza della sezione espressa in [m] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq] |
| 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 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 246.38 | -- | -- |
| 2 | 0.28 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 7827.70 | -60.78 | 2200.79 | 246.87 | -- | -- |
| 3 | 0.55 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 7548.15 | -160.31 | 652.17 | 247.98 | -- | -- |
| 4 | 0.83 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 3950.90 | -711.28 | 148.32 | 250.05 | -- | -- |
| 5 | 1.10 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 1657.15 | -814.38 | 46.73 | 251.27 | -- | -- |
| 6 | 1.38 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 877.91 | -734.02 | 22.42 | 251.78 | -- | -- |
| 7 | 1.65 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 624.61 | -696.39 | 14.39 | 252.37 | -- | -- |
| 8 | 1.93 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 502.73 | -678.28 | 10.47 | 253.00 | -- | -- |
| 9 | 2.20 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 430.77 | -667.59 | 8.14 | 253.69 | -- | -- |
| 10 | 2.48 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 383.69 | -660.59 | 6.57 | 254.44 | -- | -- |
| 11 | 2.75 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 348.84 | -655.41 | 5.44 | 255.23 | -- | -- |
| 12 | 3.03 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 321.77 | -651.39 | 4.58 | 256.07 | -- | -- |
| 13 | 3.30 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 298.94 | -648.00 | 3.91 | 256.94 | -- | -- |
| 14 | 3.58 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 279.69 | -645.14 | 3.37 | 257.84 | -- | -- |
| 15 | 3.85 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 263.45 | -642.73 | 2.93 | 258.79 | -- | -- |
| 16 | 4.13 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 249.15 | -640.60 | 2.56 | 259.79 | -- | -- |
| 17 | 4.40 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 235.77 | -638.61 | 2.26 | 260.81 | -- | -- |
| 18 | 4.68 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 223.59 | -636.80 | 2.00 | 261.84 | -- | -- |
| 19 | 4.95 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 212.71 | -635.19 | 1.77 | 262.93 | -- | -- |
| 20 | 5.23 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 202.74 | -633.70 | 1.58 | 264.04 | -- | -- |
| 21 | 5.50 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 193.12 | -632.28 | 1.42 | 265.16 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 13

| | | | | |
|--|-----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 360.2661 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 309.0765 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 185.1037 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 8.35 | [m] | Y = -3.06 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 30.92 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.63 | [°] | | |
| Incremento sismico della spinta | 128.1713 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 8.35 | [m] | Y = -3.06 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 50.00 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1152.3226 | [kN] | | |
| PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-001_N_001_R_A_0 | | | | |

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | | | |
|---|----------|------|-----------|-----|
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 4.62 | [m] | Y = -1.74 | [m] |
| Inerzia del muro | 53.8449 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | 26.9224 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 126.7552 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 63.3776 | [kN] | | |

Risultanti

| | | | | |
|---|------------|-------|--|--|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 600.2962 | [kN] | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1989.0804 | [kN] | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -101.3251 | [kN] | | |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 2559.9978 | [kNm] | | |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 11312.3313 | [kNm] | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1989.0804 | [kN] | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 600.2962 | [kN] | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.27 | [m] | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 9.35 | [m] | | |
| Risultante in fondazione | 2077.6902 | [kN] | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 16.79 | [°] | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 546.6173 | [kNm] | | |

COMBINAZIONE n° 14

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 360.2661 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 309.0765 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 185.1037 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 8.35 | [m] | Y = -3.06 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 30.92 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.63 | [°] | | |

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Incremento sismico della spinta | 88.9058 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 8.35 | [m] | Y = -3.06 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 49.31 | [°] | | |

| | | | | |
|---|-----------|------|-----------|-----|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1152.3226 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 4.62 | [m] | Y = -1.74 | [m] |
| Inerzia del muro | 53.8449 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | -26.9224 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 126.7552 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -63.3776 | [kN] | | |

Risultanti

| | | | | |
|---|------------|-------|--|--|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 566.6099 | [kN] | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1788.3058 | [kN] | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -101.3251 | [kN] | | |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 2884.3974 | [kNm] | | |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 10656.3638 | [kNm] | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1788.3058 | [kN] | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 566.6099 | [kN] | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.33 | [m] | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 9.35 | [m] | | |
| Risultante in fondazione | 1875.9223 | [kN] | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 17.58 | [°] | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 588.3635 | [kNm] | | |

Sollecitazioni paramentoCombinazione n° 17

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

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|----------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 6.0000 | 3.0000 |
| 2 | 0.28 | 3.4376 | 6.8250 | 3.0002 |
| 3 | 0.55 | 7.9065 | 7.4680 | 5.0540 |
| 4 | 0.83 | 20.4441 | 8.8935 | 23.1738 |
| 5 | 1.10 | 29.6543 | 15.8979 | 34.6680 |
| 6 | 1.38 | 33.0918 | 25.4316 | 34.6680 |
| 7 | 1.65 | 36.5360 | 34.9641 | 34.6815 |
| 8 | 1.93 | 40.0822 | 44.4949 | 34.8978 |
| 9 | 2.20 | 43.9793 | 54.0778 | 35.8130 |
| 10 | 2.48 | 48.4251 | 63.9272 | 37.8206 |
| 11 | 2.75 | 53.1939 | 74.3461 | 40.4714 |
| 12 | 3.03 | 58.3380 | 85.5047 | 43.8696 |
| 13 | 3.30 | 63.6273 | 97.6083 | 47.5569 |
| 14 | 3.58 | 69.1834 | 110.7170 | 51.7753 |
| 15 | 3.85 | 75.1628 | 124.9968 | 56.8366 |
| 16 | 4.13 | 81.4795 | 140.6884 | 62.5696 |
| 17 | 4.40 | 87.8368 | 157.9645 | 68.3834 |
| 18 | 4.68 | 94.3694 | 176.8275 | 74.5463 |
| 19 | 4.95 | 101.2466 | 197.3942 | 81.3953 |
| 20 | 5.23 | 108.3845 | 219.8626 | 88.7633 |
| 21 | 5.50 | 115.4344 | 244.3682 | 95.9562 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 17

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

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [m] |
| H | altezza della sezione espressa in [m] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq] |
| 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 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 0.155 | 0.008 | 4.038 | -1.769 |
| 2 | 0.28 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 0.183 | 0.008 | 4.194 | -2.140 |
| 3 | 0.55 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 0.207 | 0.013 | 4.124 | -2.481 |
| 4 | 0.83 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 0.263 | 0.059 | 3.766 | -3.274 |
| 5 | 1.10 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 0.461 | 0.089 | 7.420 | -5.666 |
| 6 | 1.38 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 0.716 | 0.089 | 13.374 | -8.643 |
| 7 | 1.65 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 0.970 | 0.089 | 19.361 | -11.602 |
| 8 | 1.93 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 1.224 | 0.089 | 25.347 | -14.556 |
| 9 | 2.20 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 1.479 | 0.092 | 31.334 | -17.533 |
| 10 | 2.48 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 1.742 | 0.097 | 37.440 | -20.607 |
| 11 | 2.75 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 2.021 | 0.104 | 43.894 | -23.859 |
| 12 | 3.03 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 2.319 | 0.112 | 50.802 | -27.343 |
| 13 | 3.30 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 2.642 | 0.122 | 58.329 | -31.112 |
| 14 | 3.58 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 2.991 | 0.132 | 66.502 | -35.187 |
| 15 | 3.85 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 3.372 | 0.145 | 75.413 | -39.623 |
| 16 | 4.13 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 3.790 | 0.160 | 85.235 | -44.488 |
| 17 | 4.40 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 4.248 | 0.175 | 96.117 | -49.824 |
| 18 | 4.68 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 4.748 | 0.191 | 108.046 | -55.634 |
| 19 | 4.95 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 5.293 | 0.208 | 121.081 | -61.961 |
| 20 | 5.23 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 5.887 | 0.227 | 135.365 | -68.858 |
| 21 | 5.50 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 6.534 | 0.245 | 151.029 | -76.354 |

Verifiche a fessurazione

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di CalcoloCombinazione n° 17

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

| | |
|--------------|---|
| A_{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq] |
| A_{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq] |
| M_{pf} | Momento di prima fessurazione espressa in [kNm] |
| M | Momento agente nella sezione espressa in [kNm] |
| ϵ_m | deformazione media espressa in [%] |
| s_m | Distanza media tra le fessure espressa in [mm] |
| w | Apertura media della fessura espressa in [mm] |

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -6.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.28 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -6.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.55 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -7.47 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.83 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -8.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 1.10 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -15.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 1.38 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -25.43 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.65 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -34.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.93 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -44.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 2.20 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -54.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 2.48 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -63.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.75 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -74.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 3.03 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -85.50 | 0.0148 | 103.47 | 0.026 |
| 13 | 3.30 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -97.61 | 0.0176 | 103.47 | 0.031 |
| 14 | 3.58 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -110.72 | 0.0229 | 103.47 | 0.040 |
| 15 | 3.85 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -125.00 | 0.0283 | 103.47 | 0.050 |
| 16 | 4.13 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -140.69 | 0.0340 | 103.47 | 0.060 |
| 17 | 4.40 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -157.96 | 0.0401 | 103.47 | 0.071 |
| 18 | 4.68 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -176.83 | 0.0467 | 103.47 | 0.082 |
| 19 | 4.95 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -197.39 | 0.0536 | 103.47 | 0.094 |
| 20 | 5.23 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -219.86 | 0.0611 | 103.47 | 0.107 |
| 21 | 5.50 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -244.37 | 0.0692 | 103.47 | 0.122 |

Sollecitazioni paramentoCombinazione n° 18

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 | 6.0000 | 3.0000 |
| 2 | 0.28 | 3.4376 | 6.8250 | 3.0002 |
| 3 | 0.55 | 7.9065 | 7.4680 | 5.0540 |
| 4 | 0.83 | 20.4441 | 8.8935 | 23.1738 |
| 5 | 1.10 | 29.6543 | 15.8979 | 34.6680 |
| 6 | 1.38 | 33.0918 | 25.4316 | 34.6680 |
| 7 | 1.65 | 36.5360 | 34.9641 | 34.6815 |
| 8 | 1.93 | 40.0822 | 44.4949 | 34.8978 |
| 9 | 2.20 | 43.9793 | 54.0778 | 35.8130 |
| 10 | 2.48 | 48.4251 | 63.9272 | 37.8206 |
| 11 | 2.75 | 53.1939 | 74.3461 | 40.4714 |
| 12 | 3.03 | 58.3380 | 85.5047 | 43.8696 |
| 13 | 3.30 | 63.6273 | 97.6083 | 47.5569 |
| 14 | 3.58 | 69.1834 | 110.7170 | 51.7753 |
| 15 | 3.85 | 75.1628 | 124.9968 | 56.8366 |
| 16 | 4.13 | 81.4795 | 140.6884 | 62.5696 |
| 17 | 4.40 | 87.8368 | 157.9645 | 68.3834 |
| 18 | 4.68 | 94.3694 | 176.8275 | 74.5463 |
| 19 | 4.95 | 101.2466 | 197.3942 | 81.3953 |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | | | |
|----|------|----------|----------|---------|
| 20 | 5.23 | 108.3845 | 219.8626 | 88.7633 |
| 21 | 5.50 | 115.4344 | 244.3682 | 95.9562 |

Armature e tensioni nei materiali del muroCombinazione n° 18

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

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [m] |
| H | altezza della sezione espressa in [m] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq] |
| 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 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 0.155 | 0.008 | 4.038 | -1.769 |
| 2 | 0.28 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 0.183 | 0.008 | 4.194 | -2.140 |
| 3 | 0.55 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 0.207 | 0.013 | 4.124 | -2.481 |
| 4 | 0.83 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 0.263 | 0.059 | 3.766 | -3.274 |
| 5 | 1.10 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 0.461 | 0.089 | 7.420 | -5.666 |
| 6 | 1.38 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 0.716 | 0.089 | 13.374 | -8.643 |
| 7 | 1.65 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 0.970 | 0.089 | 19.361 | -11.602 |
| 8 | 1.93 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 1.224 | 0.089 | 25.347 | -14.556 |
| 9 | 2.20 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 1.479 | 0.092 | 31.334 | -17.533 |
| 10 | 2.48 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 1.742 | 0.097 | 37.440 | -20.607 |
| 11 | 2.75 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 2.021 | 0.104 | 43.894 | -23.859 |
| 12 | 3.03 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 2.319 | 0.112 | 50.802 | -27.343 |
| 13 | 3.30 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 2.642 | 0.122 | 58.329 | -31.112 |
| 14 | 3.58 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 2.991 | 0.132 | 66.502 | -35.187 |
| 15 | 3.85 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 3.372 | 0.145 | 75.413 | -39.623 |
| 16 | 4.13 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 3.790 | 0.160 | 85.235 | -44.488 |
| 17 | 4.40 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 4.248 | 0.175 | 96.117 | -49.824 |
| 18 | 4.68 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 4.748 | 0.191 | 108.046 | -55.634 |
| 19 | 4.95 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 5.293 | 0.208 | 121.081 | -61.961 |
| 20 | 5.23 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 5.887 | 0.227 | 135.365 | -68.858 |
| 21 | 5.50 | 1.00, 0.500 | 0.0036600 | 0.001005 | 6.534 | 0.245 | 151.029 | -76.354 |

Verifiche a fessurazioneCombinazione n° 18

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 [mq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq] |
| M _{pf} | Momento di prima fessurazione espressa in [kNm] |
| M | Momento agente nella sezione espressa in [kNm] |
| ε _m | deformazione media espressa in [%] |
| s _m | Distanza media tra le fessure espressa in [mm] |
| w | Apertura media della fessura espressa in [mm] |

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | ε _m | s _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -6.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.28 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -6.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.55 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -7.47 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.83 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -8.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 1.10 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -15.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 1.38 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -25.43 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.65 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -34.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.93 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -44.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 2.20 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -54.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

PV_D_SR_AP_MU_3_F_001-_001_N_001_R_A_0

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | | | | | | | |
|----|------|----------|----------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 10 | 2.48 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -63.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.75 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -74.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 3.03 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -85.50 | 0.0148 | 103.47 | 0.026 |
| 13 | 3.30 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -97.61 | 0.0176 | 103.47 | 0.031 |
| 14 | 3.58 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -110.72 | 0.0229 | 103.47 | 0.040 |
| 15 | 3.85 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -125.00 | 0.0283 | 103.47 | 0.050 |
| 16 | 4.13 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -140.69 | 0.0340 | 103.47 | 0.060 |
| 17 | 4.40 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -157.96 | 0.0401 | 103.47 | 0.071 |
| 18 | 4.68 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -176.83 | 0.0467 | 103.47 | 0.082 |
| 19 | 4.95 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -197.39 | 0.0536 | 103.47 | 0.094 |
| 20 | 5.23 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -219.86 | 0.0611 | 103.47 | 0.107 |
| 21 | 5.50 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -244.37 | 0.0692 | 103.47 | 0.122 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 19

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 | 6.0000 | 3.0000 |
| 2 | 0.28 | 3.4376 | 6.8250 | 3.0002 |
| 3 | 0.55 | 7.9065 | 7.4680 | 5.0540 |
| 4 | 0.83 | 20.4441 | 8.8935 | 23.1738 |
| 5 | 1.10 | 29.6543 | 15.8979 | 34.6680 |
| 6 | 1.38 | 33.0918 | 25.4316 | 34.6680 |
| 7 | 1.65 | 36.5360 | 34.9641 | 34.6815 |
| 8 | 1.93 | 40.0822 | 44.4949 | 34.8978 |
| 9 | 2.20 | 43.9793 | 54.0778 | 35.8130 |
| 10 | 2.48 | 48.4251 | 63.9272 | 37.8206 |
| 11 | 2.75 | 53.1939 | 74.3461 | 40.4714 |
| 12 | 3.03 | 58.3380 | 85.5047 | 43.8696 |
| 13 | 3.30 | 63.6273 | 97.6083 | 47.5569 |
| 14 | 3.58 | 69.1834 | 110.7170 | 51.7753 |
| 15 | 3.85 | 75.1628 | 124.9968 | 56.8366 |
| 16 | 4.13 | 81.4795 | 140.6884 | 62.5696 |
| 17 | 4.40 | 87.8368 | 157.9645 | 68.3834 |
| 18 | 4.68 | 94.3694 | 176.8275 | 74.5463 |
| 19 | 4.95 | 101.2466 | 197.3942 | 81.3953 |
| 20 | 5.23 | 108.3845 | 219.8626 | 88.7633 |
| 21 | 5.50 | 115.4344 | 244.3682 | 95.9562 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 19

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

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 | 1.00, 0.500 | 0.003660 | 0.001005 | 0.155 | 0.008 | 4.038 | -1.769 |
| 2 | 0.28 | 1.00, 0.500 | 0.003660 | 0.001005 | 0.183 | 0.008 | 4.194 | -2.140 |
| 3 | 0.55 | 1.00, 0.500 | 0.003660 | 0.001005 | 0.207 | 0.013 | 4.124 | -2.481 |
| 4 | 0.83 | 1.00, 0.500 | 0.003660 | 0.001005 | 0.263 | 0.059 | 3.766 | -3.274 |

Muro MU.3F.01.N – Relazione di Calcolo

| | | | | | | |
|----|------|----------------------------|-------|-------|---------|---------|
| 5 | 1.10 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 0.461 | 0.089 | 7.420 | -5.666 |
| 6 | 1.38 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 0.716 | 0.089 | 13.374 | -8.643 |
| 7 | 1.65 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 0.970 | 0.089 | 19.361 | -11.602 |
| 8 | 1.93 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 1.224 | 0.089 | 25.347 | -14.556 |
| 9 | 2.20 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 1.479 | 0.092 | 31.334 | -17.533 |
| 10 | 2.48 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 1.742 | 0.097 | 37.440 | -20.607 |
| 11 | 2.75 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 2.021 | 0.104 | 43.894 | -23.859 |
| 12 | 3.03 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 2.319 | 0.112 | 50.802 | -27.343 |
| 13 | 3.30 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 2.642 | 0.122 | 58.329 | -31.112 |
| 14 | 3.58 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 2.991 | 0.132 | 66.502 | -35.187 |
| 15 | 3.85 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 3.372 | 0.145 | 75.413 | -39.623 |
| 16 | 4.13 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 3.790 | 0.160 | 85.235 | -44.488 |
| 17 | 4.40 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 4.248 | 0.175 | 96.117 | -49.824 |
| 18 | 4.68 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 4.748 | 0.191 | 108.046 | -55.634 |
| 19 | 4.95 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 5.293 | 0.208 | 121.081 | -61.961 |
| 20 | 5.23 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 5.887 | 0.227 | 135.365 | -68.858 |
| 21 | 5.50 | 1.00, 0.500.0036600.001005 | 6.534 | 0.245 | 151.029 | -76.354 |

Verifiche a fessurazioneCombinazione n° 19

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 [mq]A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | ε _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -6.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.28 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -6.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.55 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -7.47 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.83 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -8.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 1.10 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -15.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 1.38 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -25.43 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.65 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -34.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.93 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -44.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 2.20 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -54.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 2.48 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -63.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.75 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -74.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 3.03 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -85.50 | 0.0148 | 103.47 | 0.026 |
| 13 | 3.30 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -97.61 | 0.0176 | 103.47 | 0.031 |
| 14 | 3.58 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -110.72 | 0.0229 | 103.47 | 0.040 |
| 15 | 3.85 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -125.00 | 0.0283 | 103.47 | 0.050 |
| 16 | 4.13 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -140.69 | 0.0340 | 103.47 | 0.060 |
| 17 | 4.40 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -157.96 | 0.0401 | 103.47 | 0.071 |
| 18 | 4.68 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -176.83 | 0.0467 | 103.47 | 0.082 |
| 19 | 4.95 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -197.39 | 0.0536 | 103.47 | 0.094 |
| 20 | 5.23 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -219.86 | 0.0611 | 103.47 | 0.107 |
| 21 | 5.50 | 0.003660 | 0.001005 | -78.08 | -244.37 | 0.0692 | 103.47 | 0.122 |