

INDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. GENERALITA' | 4 |
| 1.1. OGGETTO E SCOPO | 4 |
| 1.2. SEZIONI TIPO DI INTERVENTO | 4 |
| 1.3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO E CRITERI DI VERIFICA | 6 |
| 1.4. SOFTWARE DI CALCOLO..... | 6 |
| 2. MATERIALI..... | 7 |
| 3. INQUADRAMENTO GEOTECNICO E STRATIGRAFICO..... | 8 |
| 3.1. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DI DETTAGLIO | 8 |
| 3.2. LIVELLO DELLA FALDA..... | 9 |
| 4. INQUADRAMENTO SISMICO | 10 |
| 4.1. CLASSIFICAZIONE DELL'OPERA E VITA ATTESA | 10 |
| 4.2. TEMPO DI RITORNO DELL'EVENTO SISMICO | 11 |
| 4.3. ACCELERAZIONE MASSIMA SU SUOLO ROCCIOSO | 11 |
| 4.4. PARAMETRI DI RISENTIMENTO IN SUPERFICIE..... | 12 |
| 4.4.1. EFFETTI STRATIGRAFICI | 12 |
| 4.4.2. EFFETTI TOPOGRAFICI | 13 |
| 4.5. ACCELERAZIONE MASSIMA AL SITO | 13 |
| 5. ANALISI DEI CARICHI..... | 14 |
| 5.1. PESI PROPRI E CARICHI PERMANENTI..... | 14 |
| 5.2. SPINTA DELLA TERRA | 14 |
| 5.3. PRESSIONE DEL VENTO | 16 |
| 5.4. PRESSIONE DINAMICA VEICOLARE | 18 |
| 5.5. CARICHI DA NEVE..... | 18 |
| 5.6. CARICHI DA TRAFFICO..... | 20 |
| 5.7. URTO DI UN VEICOLO IN SVIO | 20 |
| 5.8. COMBINAZIONI DI CARICO | 20 |
| 6. CRITERI DI CALCOLO E DI VERIFICA..... | 21 |
| 6.1. VERIFICA DI RIBALTAMENTO (FONDAZIONE DIRETTA)..... | 21 |
| 6.2. VERIFICA DI SCORRIMENTO SUL PIANO DI POSA (FONDAZIONE DIRETTA)..... | 21 |
| 6.3. VERIFICA DI CAPACITÀ PORTANTE MURI SU FONDAZIONE DIRETTA | 22 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 6.4. | VERIFICA DI CAPACITÀ PORTANTE MURI SU PALI | 22 |
| 6.4.1. | PORTATA LIMITE DEL SINGOLO PALO NEI CONFRONTI DEI CARICHI VERTICALI | 22 |
| 6.4.2. | PORTATA LIMITE DEL SINGOLO PALO NEI CONFRONTI DEI CARICHI ORIZZONTALI | 24 |
| 6.4.3. | VERIFICA DI CAPACITÀ PORTANTE NEI CONFRONTI DEI CARICHI VERTICALI..... | 25 |
| 6.4.4. | VERIFICA DI CAPACITÀ PORTANTE NEI CONFRONTI DEI CARICHI ORIZZONTALI | 26 |
| 6.5. | ANALISI DELLE PALIFICATE – CRITERI DI CALCOLO | 27 |
| 6.5.1. | CODICE DI CALCOLO..... | 27 |
| 6.5.2. | RIGIDEZZA LATERALE EQUIVALENTE DEL PALO SINGOLO..... | 28 |
| 6.5.3. | RIGIDEZZA ASSIALE EQUIVALENTE DEL PALO SINGOLO | 29 |
| 6.5.4. | EFFETTO GRUPPO NEI CONFRONTI DEI CARICHI ORIZZONTALI..... | 30 |
| 6.6. | ANALISI DI STABILITA' GLOBALE – CRITERI DI CALCOLO | 32 |
| 7. | RISULTATI E VERIFICHE – MURI IN OPERA SU FONDAZIONE DIRETTA | 34 |
| 8. | RISULTATI E VERIFICHE – MURI SU PALI | 35 |
| 8.1. | RISULTATI DELLE ANALISI..... | 35 |
| 8.1.1. | AZIONI RISULTANTI NEL BARICENTRO DELLA FONDAZIONE ALLA QUOTA DI IMPOSTA..... | 35 |
| 8.1.2. | AZIONI RISULTANTI SUL SINGOLO PALO | 36 |
| 8.2. | VERIFICHE..... | 39 |
| 8.2.1. | VERIFICHE DI CAPACITÀ PORTANTE NEI CONFRONTI DEI CARICHI VERTICALI..... | 39 |
| 8.2.2. | VERIFICHE DI CAPACITÀ PORTANTE NEI CONFRONTI DEI CARICHI ORIZZONTALI | 42 |

1. GENERALITA'

1.1. OGGETTO E SCOPO

La presente relazione documenta le analisi e le verifiche geotecniche dei muri di sostegno e sottoscampa previsti nell'ambito del progetto definitivo di completamento della complanare nord di Bologna.

1.2. SEZIONI TIPO DI INTERVENTO

Il progetto prevede la realizzazione di muri per altezze fino a 11.50m, in funzione dell'andamento plano-altimetrico del nuovo tracciato della complanare rispetto all'esistente, come sintetizzato nella seguente tabella n.1.1 in cui sono elencate le principali caratteristiche dei muri in termini di:

- Sigla identificativa
- Progressiva di inizio e fine
- Lunghezza
- Tipologia di muro (sostegno/sottoscampa)
- Carreggiata di appartenenza (Nord/Sud)
- Altezza minima e massima del paramento
- Caratteristiche della barriera fonoassorbente in testa (ID e altezza) se presente
- Caratteristiche dei pali di fondazione D=1'000mm (lunghezza e tipologia) se presenti

| PROGR. | ID_MURO | MURO | | | TIPOLOGIA | TRATTO | H _{min} | H _{max} | FOA | | | PALI | | | | TIPOLOGIA | NOTE |
|-----------------|---------|-----------|------------|--------|-------------|----------|------------------|------------------|--------|--------------------------|------------------|---------|-------------------------|---------|------------------|-------------------|-------------------|
| | | pk inizio | pk fine | L (m) | | | | | ID_FOA | Tipo | H _{FOA} | L(m) | TIPO | N° FILE | int. Tras. | | |
| 1 | MS01 | 00+672.56 | 00+865.50 | 195.04 | SOSTEGNO | TRATTO 1 | 6.3 | 10.8 | | | | 33.0 | Trivellato tradizionale | 3 | 2.5 | Costolato | ZONA GEOTECNICA 1 |
| | | | | | | TRATTO 2 | 3.8 | 6.3 | | | | 21.0 | Trivellato tradizionale | 2 | 2.5 | Costolato | |
| | | | | | | TRATTO 3 | 0.5 | 3.8 | | | | DIRETTA | | | Gettato in opera | | |
| 2 | MS02 | 00+918.66 | 01+076.43 | 157.70 | SOSTEGNO | | 6.5 | 11.4 | FO-00N | Integrata | 3.0 | 33.0 | Trivellato tradizionale | 3 | 2.5 | Costolato | |
| 3 | MS03 | 00+775.07 | 00+897.22 | 121.36 | SOSTEGNO | | 7.0 | 11.2 | | | | 33.0 | Trivellato tradizionale | 3 | 2.5 | Costolato | |
| 4 | MS04 | 01+024.04 | 01+136.96 | 113.00 | SOSTEGNO | TRATTO 1 | 3.8 | 6.4 | | | | 21.0 | Trivellato tradizionale | 2 | 2.5 | Costolato | |
| | | | | | | TRATTO 2 | 0.5 | 3.0 | | | | DIRETTA | | | Gettato in opera | | |
| 5 | MS05 | 00+166.14 | 00+228.70 | 77.90 | SOTTOSCARPA | TRATTO 1 | 5.8 | 8.6 | | | | 27 | Trivellato tradizionale | 3 | 2.5 | Costolato | |
| | | | | | | TRATTO 2 | 3.8 | 5.8 | | | | 26 | Trivellato tradizionale | 2 | 2.5 | Costolato | |
| | | | | | | TRATTO 3 | 1.3 | 3.8 | | | | DIRETTA | | | Gettato in opera | | |
| 6 | MS06 | 01+366.14 | 01+430.24 | 56.50 | SOTTOSCARPA | | 3.5 | 5.0 | | | | 28.0 | Trivellato tradizionale | 2 | 2.5 | bilastre | |
| 7 | MS07 | 04+826.50 | 04+912.51 | 110.00 | SOSTEGNO | | 2.1 | 2.4 | FO-06N | su soprizzo muro H=2.50m | 3.5 | DIRETTA | | | Gettato in opera | ZONA GEOTECNICA 3 | |
| TESTATE TOMBINI | var. | var. | 6.00-20.00 | | SOSTEGNO | | 2.0 | 3.0 | | | | DIRETTA | | | Gettato in opera | ZONA GEOTECNICA 3 | |
| | | | | | | | | | | | | DIRETTA | | | Gettato in opera | ZONA GEOTECNICA 3 | |
| | | | | | | | | | | | | DIRETTA | | | Gettato in opera | ZONA GEOTECNICA 3 | |
| | | var. | var. | | SOSTEGNO | | 4.0 | 5.5 | | | 6.0 | DIRETTA | | | Gettato in opera | ZONA GEOTECNICA 3 | |

Tabella n.1.1 – Sintesi caratteristiche muri

La tipologia del muro è stata definita in funzione dell'altezza e della funzione dello stesso. Nello specifico si è operato come segue:

1. Per le testate dei tombini si è prevista una struttura in c.a. gettata in opera con fondazione ad imposta diretta; per garantire un idoneo margine di sicurezza nei confronti dello scorrimento si è prevista la realizzazione di un dente di fondazione.
2. Per il solo muro MS07 si prevede una struttura in c.a. gettata in opera con sovrizzo di 2.50m sul quale viene installata la barriera antifonica. Anche in questo caso si prevede la realizzazione di un dente di fondazione.
3. Per tutti gli altri muri (di altezza superiore ai 4m) si prevede di impostare la fondazione su pali trivellati di diametro $D=1'000\text{mm}$ disposti su 2 o 3 file (in funzione dell'altezza dell'elevazione) ad interasse pari a 2.50m. In tutti i casi si fa ricorso a pali trivellati tradizionali. Per quanto concerne l'elevazione si prevede il ricorso a casseri tipo bilastra per muri fino ad altezza pari a 5m e a pannelli prefabbricati con costolatura lato terra per muri di altezza fino a 11.50m.

Sulla base di quanto sopra descritto, per l'analisi e la verifica dei muri si fa riferimento alle sezioni "caratteristiche" riportate in tabella n.1.2.

| Terreno in fondazione | Tipologia | Elevazione | H _{muro} (m) | H _{FOA} (m) | Urto su sicurvia |
|-----------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|----------------------|------------------|
| Zona omogenea 1 | Sostegno | Prefabbricato costolato | 11.50 | 3.0m (integrata) | SI |
| | Sostegno | Prefabbricato costolato | 6.50 | | SI |
| | Sottoscarpa | Prefabbricato costolato | 8.00 | | NO |
| | Sottoscarpa | Prefabbricato costolato | 6.00 | | NO |
| | Sottoscarpa | Prefabbricato "bilastra" | 5.00 | | NO |
| Zona omogenea 2/3 | Sostegno | c.a. in opera | 3.00 | | SI |
| | Sostegno | c.a. in opera | 4.00 | | SI |
| | Sostegno | c.a. in opera | 5.50 | 6.00m | NO |
| | Sostegno (MS07) | c.a. in opera | 2.50m + sovrizzo (2.50m) | 3.50m | SI |

Tabella n.1.2 – Sezioni caratteristiche analizzate

1.3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO E CRITERI DI VERIFICA

Le analisi e le verifiche di seguito documentate sono state svolte nel rispetto della Normativa vigente di seguito richiamata:

- D.M. 14/01/2008 "*Norme Tecniche per le Costruzioni*" - GU n°29 del 4/2/2008 (di seguito indicata con la sigla "NTC")
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "*Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni"* - Gazzetta Ufficiale del 26.02.2009 n. 47, supplemento ordinario n. 27.

In accordo a quanto previsto dalle NTC le analisi e le verifiche di seguito documentate sono state svolte con riferimento alla teoria degli Stati Limite con riferimento all'approccio 2 – Combinazione unica (A1+M1+R3).

1.4. SOFTWARE DI CALCOLO

Il calcolo delle azioni ad imposta fondazione e le verifiche di stabilità dei muri su fondazione diretta (scorrimento, ribaltamento e capacità portante) sono state svolte con l'ausilio del codice di calcolo commerciale MAX (AZTEC) mentre il calcolo della ripartizione del carico in fondazione sui pali di fondazione è stato svolto con l'ausilio del codice di calcolo commerciale GROUP (ENSOFIT).

2. MATERIALI

Calcestruzzo per elevazioni muri

- Classe di resistenza minima: C32/40
- Classe di esposizione: XF2
- Copriferro: 40mm

Calcestruzzo per fondazioni muri

- Classe di resistenza minima: C28/35
- Classe di esposizione: XC2
- Copriferro: 40mm

Calcestruzzo per pali

- Classe di resistenza minima: C25/30
- Classe di esposizione: XC2
- Copriferro: 60m

Acciaio per armature lente

- Acciaio in barre: B450C
- Reti: B450A
- Sovrapposizione: 60 diametri

FORMAZIONE 1

| | |
|--|----------------|
| γ = peso di volume | = 19kN/mc |
| c' = coesione efficace | = 0kPa |
| ϕ' = angolo di resistenza al taglio | = 28° |
| N_{SPT} | = 15colpi/30cm |

FORMAZIONE 2

| | |
|--|----------------|
| γ = peso di volume | = 19.5kN/mc |
| c' = coesione efficace | = 0kPa |
| ϕ' = angolo di resistenza al taglio | = 30° |
| N_{SPT} | = 25colpi/30cm |

FORMAZIONE 3/4

| | |
|--|-----------------------------|
| γ = peso di volume | = 20kN/mc |
| c' = coesione efficace | = 0kPa |
| ϕ' = angolo di resistenza al taglio | = 35° |
| N_{SPT} | $\geq 35\div 40$ colpi/30cm |

3.2. LIVELLO DELLA FALDA

Si fanno le seguenti assunzioni:

ZONA OMOGENEA 1 (muri su pali)

Falda a 10m dal piano di imposta

RESTO DEL TRACCIATO (muri a fondazione diretta e testate tombini)

Falda a quota del piano di imposta

4. INQUADRAMENTO SISMICO

4.1. CLASSIFICAZIONE DELL'OPERA E VITA ATTESA

In accordo a quanto previsto dalle NTC, la tipologia di opere in progetto può essere definita con riferimento alla tabella n.4.1 di cui al seguito.

| Opera | Tipo | V_N |
|---|------|------------|
| Parti d'opera provvisoriale con $V_N \leq 2$ anni | 1 | ≤ 2 |
| Parti d'opera provvisoriale con $2\text{anni} < V_N \leq 10$ anni | 1 | ≤ 10 |
| Opere ordinarie | 2 | ≥ 50 |
| Grandi opere | 3 | ≥ 100 |

Tabella n.4.1 – Tipo e vita nominale dell'opera (NTC – tabella 2.4.I)

In relazione alle conseguenze di una interruzione di funzionalità o collasso in caso di sisma l'opera in esame (cfr. tabella n.2.4.II – NTC) viene invece classificata in accordo a quanto riportato in tabella n.4.2.

| Classe d'uso | I | II | III | IV |
|--------------|-----|-----|-----|-----|
| C_U | 0.7 | 1.0 | 1.5 | 2.0 |

Tabella n.4.2 – Classi e coefficienti d'uso (NTC – tabella 2.4.II)

Nel caso specifico in studio si assume quanto segue:

$$V_N = 50 \text{ anni}$$

$$\text{Classe d'uso IV} \rightarrow C_U = 2.0$$

Il periodo di riferimento (V_R) dell'evento sismico viene pertanto definito (cfr. paragrafo n.2.4.3 – NTC) come prodotto tra la vita nominale (V_N) ed il coefficiente d'uso (C_U) ottenendo:

$$V_R = V_N \times C_U = 50 \text{ anni} \times 2 = 100 \text{ anni}$$

4.2. TEMPO DI RITORNO DELL'EVENTO SISMICO

Fissato il periodo di riferimento V_R e stabilita la probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} (funzione dello stato limite considerato come indicato in tabella n.4.3), è possibile stimare il periodo di ritorno dell'azione sismica T_R attraverso l'espressione:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})}$$

| Stati limite di esercizio (P_{VR}) | Stati limite ulitimi (P_{VR}) |
|---|---|
| SLO - Stato limite di operatività (81%) | SLV- Stato limite di salvaguardia (10%) |
| SLD - Stato limite di danno (63%) | SLD – Stato limite di prevenzione del collasso (5%) |

Tabella n.4.3 – Stati limite secondo le NTC e relative probabilità di superamento P_{VR} .

Nel caso specifico in studio si fa riferimento allo stato limite SLV, cui corrisponde il seguente valore del tempo di ritorno dell'evento sismico:

$$T_R = 949 \text{ anni}$$

4.3. ACCELERAZIONE MASSIMA SU SUOLO ROCCIOSO

Il valore di accelerazione orizzontale massima nello specifico sito di interesse va determinato con riferimento ai valori puntuali già definiti per un'apposita griglia (10x10km) da uno studio dell'INGV e riassunti nelle tabelle di cui all'allegato B delle NTC cui si rimanda.

In particolare il valore al sito viene definito mediando (in funzione della distanza) l'entità dell'accelerazione caratteristica dei 4 nodi più prossimi al sito stesso come di seguito indicato (analogo procedimento può essere adottato per gli altri parametri sismici [F_0 e T^*_{Cj}):

$$a_g = \frac{\sum_{i=1}^4 \frac{a_{g,i}}{d_i}}{\sum_{i=1}^4 \frac{1}{d_i}}$$

Dove:

a_g = accelerazione massima suolo tipo A nel sito

$a_{g,i}$ = accelerazione massima suolo tipo A nell'i-esimo punto

d_i = distanza del sito da i-esimo punto

Qualora la pericolosità sismica su reticolo di riferimento (vedi Allegato B delle NTC DM 14 Gennaio 2008) non contempli il periodo di ritorno corrispondente al V_R e alla probabilità di superamento nel

periodo di riferimento P_{VR} fissate in progetto, il valore del generico parametro p (a_g , F_o , T_c^*) ad esso corrispondente potrà essere ricavato per interpolazione, a partire dai dati relativi ai T_R previsti nella pericolosità sismica, utilizzando l'espressione seguente:

$$\log(p) = \log(p_1) + \log\left(\frac{p_2}{p_1}\right) \cdot \log\left(\frac{T_R}{T_{R1}}\right) \cdot \left[\log\left(\frac{T_{R2}}{T_{R1}}\right)\right]^{-1}$$

nella quale:

- p è il valore del parametro di interesse corrispondente al periodo di ritorno T_R desiderato;
- T_{R1} , T_{R2} sono i periodi di ritorno più prossimi a T_R per i quali si dispone dei valori p_1 e p_2 del generico parametro p .

I valori dei parametri a_g , F_o , T_c^* relativi alla pericolosità sismica su reticolo di riferimento sono forniti nelle tabelle riportate nell'ALLEGATO B delle NTC.

Nel caso specifico in studio si fa riferimento ai parametri di sismicità relativi al Comune di Ozzano (BO) calcolato mediante il foglio di calcolo "SpettriNTC ver. 1.0.3" rilasciato dal Ministero OO.PP, ottenendo quanto riportato in tabella n.4.4.

| PUNTO | T_R (anni) | a_g (g) | F_o (-) | T_c^* (-) |
|-------|-----------------|--------------|--------------|----------------|
| SLV | 949 | 0.228 | 2.428 | 0.314 |

Tabella n.4.4 – Parametri sismici al sito – suolo tipo A affiorante

4.4. PARAMETRI DI RISENTIMENTO IN SUPERFICIE

Gli effetti di amplificazione locale dovuti alla stratigrafia ed alla conformazione topografica vengono messi in conto mediante i seguenti parametri:

Parametro S_s : Effetti stratigrafici

Parametro S_T : Effetti topografici

4.4.1. Effetti stratigrafici

Il parametro S_s che tiene conto degli effetti di amplificazione locale dovuti alla stratigrafia, viene calcolato in funzione della categoria di sottosuolo e della sismicità locale.

Nel caso specifico in studio sono state individuate le seguenti categorie di sottosuolo (vedere anche la relazione geotecnica):

- Zona omogenea 1: $V_s = 193 \text{ m/s}$ → categoria di suolo C
- Resto del tracciato: $V_s < 180 \text{ m/s}$ → categoria di suolo D

Dove (NTC – tabella n.3.2.II):

- categoria di suolo tipo C – “*Depositi a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti*” ($180 < V_s < 360 \text{ m/s}$)
- categoria di suolo tipo D – “*Depositi a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti*” ($V_s < 180 \text{ m/s}$).

I corrispondenti valori del parametro S_s valgono (NTC – tabella n.3.2.V):

- categoria di suolo tipo C: $S_s = 1.7 - 0.6F_0a_g \cong 1.37$
- categoria di suolo tipo D: $S_s = 2.4 - 1.5F_0a_g \cong 1.57$

4.4.2. Effetti topografici

Per quanto concerne gli effetti topografici si fa riferimento alla tabella n.3.2.VI delle NTC.

Nel caso specifico in studio (terreno pressoché pianeggiante) si assume:

$$\text{Categoria pendio: T1} \rightarrow S_T = 1.0$$

4.5. ACCELERAZIONE MASSIMA AL SITO

L’accelerazione massima orizzontale al sito (a_{\max}) è calcolata come prodotto dell’accelerazione al substrato (a_g) e dei fattori di amplificazione (S_s ed S_T).

Si ottiene pertanto:

$$a_{\max} = a_g \times S = a_g \times S_T \times S_s$$

Da cui:

$$\text{suolo tipo C:} \quad a_{\max} \cong 0.31g$$

$$\text{suolo tipo D:} \quad a_{\max} \cong 0.36g$$

5. ANALISI DEI CARICHI

5.1. PESI PROPRI E CARICHI PERMANENTI

Il peso proprio è costituito dal peso dei getti in opera, dei montanti, dei pannelli fonoassorbenti, di quelli fonoisolanti trasparenti e degli elementi di connessione.

Di seguito si riportano i pesi impiegati nel calcolo delle sollecitazioni.

| | |
|--------------------------|---|
| PP pannello alluminio: | 0.50kN/m ² |
| PP pannello trasparente: | 0.50kN/m ² |
| PP pannello cls: | 25.0 kN/m ³ x 0.15 m = 3.75kN/m ² |
| PP getti in opera: | 25.0 kN/m ³ |

5.2. SPINTA DELLA TERRA

Si premette che in funzione della tipologia di fondazione dei muri si fa riferimento ai seguenti regimi di spinta:

- Muri su fondazione diretta: Regime di spinta attiva (K_a)
- Muri su pali: Regime di spinta a riposo (K_0)

Per il calcolo della spinta della terra si fa riferimento al metodo di Culmann (o metodo del cuneo di tentativo) implementato automaticamente nel codice di calcolo. Tale metodo, che adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb, consente di analizzare situazioni con profilo del terreno a tergo del muro di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti.

I passi del procedimento risolutivo implementati sono i seguenti:

1. si ipotizza una superficie di rottura piana (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
2. si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
3. dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.
4. I passi da 1 a 3 vengono iterati fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima

Per tenere conto dell'incremento di spinta dovuto al sisma si fa invece riferimento al metodo di Mononobe-Okabe. Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta S' considerando un'inclinazione del terrapieno e della parete pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$ essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h .

Detta S la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente A vale:

$$A = [\cos^2(\beta + \theta)] / [\cos^2\beta \cos\theta]$$

Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta.

Oltre a questo incremento il codice di calcolo tiene conto anche delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze (applicate nel baricentro dei pesi) vengono valutate come di seguito indicato:

$$F_{iH} = k_h W$$

$$F_{iV} = \pm k_v W$$

dove W è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi.

Nel caso specifico in studio i coefficienti sismici k_h e k_v valgono (cfr. NTC – tabella n.7.1.II e paragrafo n.4.5):

Muri su fondazione diretta:

$$\beta_m = 0.31$$

$$k_v = 0.5 \times k_h$$

Muri su pali – $H \leq 5.00m$ (*):

$$\beta_m = 1.0$$

$$k_v = 0.5 \times k_h$$

Muri su pali – H > 5.00m (*):

$$\beta_m = 0.5$$

$$k_v = 0.5 \times k_h$$

(*) – In accordo a numerose indicazioni di letteratura e a norme internazionali (New Zealand Ministry of Works and Development (1979) – “*Recommendations for Retaining Walls*”) per muri su pali di altezza pari o inferiore a 5m si assume un coefficiente di riduzione dell’accelerazione massima (β_m) pari a 1.0 mentre per muri su pali di altezza superiore si assume un coefficiente di riduzione dell’accelerazione massima (β_m) “*intermedio*” pari a 0.5.

5.3. PRESSIONE DEL VENTO

In accordo a quanto previsto dalle NTC (paragrafo n.3.3) per il sito di intervento si considera quanto segue:

| | | |
|-------------------------------------|--|--------------------|
| Zona: | 2 | (tabella n.3.3.I) |
| Velocità di riferimento del vento: | $v_b = v_{b,o} = 25\text{m/s}$ | (tabella n.3.3.I) |
| Pressione cinetica di riferimento: | $q_b = \frac{1}{2} (\rho v_b^2) = 391\text{N/m}^2$ | (§ 3.3.6) |
| Classe di rugosità: | C | (tabella n.3.3.I) |
| Categoria di esposizione: | III | (figura n.3.3.2) |
| k_r : | 0.20 | (tabella n.3.3.II) |
| z_0 [m]: | 0.10 | (tabella n.3.3.II) |
| z_{min} [m]: | 5 | (tabella n.3.3.II) |
| coefficiente topografico (c_t): | 1.00 | (§ 3.3.7) |
| coefficiente dinamico (c_d): | 1.00 | (§ 3.3.8) |

Il coefficiente di esposizione (c_e) è stato calcolato in accordo a quanto riportato al paragrafo n.3.3.7 delle NTC in funzione dell’altezza totale (H_{tot}) data dalla somma tra l’altezza del rilevato (H_{ril}) stradale (assunta cautelativamente pari a 7m) e l’altezza delle FOA (H_{FOA}).

I valori della pressione dinamica del vento (p) così ottenuti sono riassunti in tabella n.5.1.

| H_{FOA} (m) | H_{ril} (m) | H_{tot} (m) | C_e (--) | p (N/m ²) |
|------------------|------------------|------------------|---------------|----------------------------|
| 3.00 | 5.00 | 8.00 | 2.00 | 779 |
| 6.00 | 5.00 | 11.00 | 2.20 | 859 |

Tabella n.5.1 – Coefficienti di esposizione e pressione dinamica del vento

I valori di pressione riportati in tabella n.5.1 devono poi essere amplificati mediante opportuni “coefficienti di pressione (c_p) per tenere conto delle zone di depressione che si formano sul lato sottovento delle barriere, in particolare nelle zone di bordo come illustrato nella seguente figura n.5.1 e nella tabella n.5.2 (cfr. CNR-DT 207/2008).

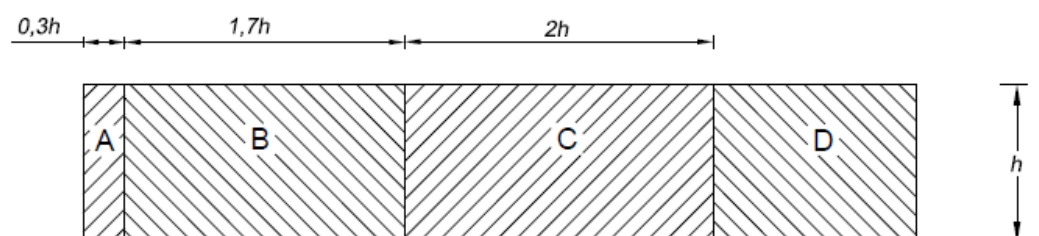


Figura n.5.1 – Suddivisione in aree omogenee (CNR-DT 207/2008)

| ϕ | Chiusura laterale | l/h | A | B | C | D |
|--------|-------------------|-------|-----|-----|-----|-----|
| 1,0 | no | <3 | 2,3 | 1,4 | 1,2 | 1,2 |
| | | 5 | 2,9 | 1,8 | 1,4 | |
| | | >10 | 3,4 | 2,1 | 1,7 | |
| | si | tutti | 2,1 | 1,8 | 1,4 | |
| 0,8 | si/no | tutti | 1,2 | | | |

Tabella n.5.2 – Coefficienti di pressione complessiva (CNR-DT 207/2008)

Nel caso specifico in studio si distinguono i montanti “di bordo” ed i montanti “correnti” cui sono assegnati i seguenti coefficienti di pressione (si fa riferimento cautelativamente all’ipotesi di barriera “indefinita” – $l/h > 10$):

montanti “di bordo”: $c_p = 2.1$ (area omogenea B)

montanti “correnti”: $c_p = 1.2$ (area omogenea D)

I rispettivi valori della pressione del vento agente sui montanti “di bordo” e sui montanti “correnti” sono quindi calcolati in accordo alla seguente espressione:

$$p_{\text{bordo}} = \rho C_{p\text{-bordo}}$$

$$p_{\text{correnti}} = \rho C_{p\text{-correnti}}$$

ottenendo quanto riassunto in tabella n.5.3.

| H FOA (cm) | p (N/m ²) | p _{bordo} (N/m ²) | p _{correnti} (N/m ²) |
|---------------|--------------------------|---|--|
| 3.00 | 779 | 1'637 | 935 |
| 6.00 | 859 | 1'805 | 1'031 |

Tabella n.5.3 – Pressione dinamica del vento su montanti di bordo e correnti

Si precisa che ai fini del calcolo delle sollecitazioni in testa muro dovuto all'azione del vento si fa riferimento alla pressione agente sui montanti "di bordo".

5.4. PRESSIONE DINAMICA VEICOLARE

Si determina il valore del carico in oggetto in base alle disposizioni presenti nella UNI EN 1794-1 § A.2.2. A causa del passaggio dei veicoli in adiacenza alle barriere fonoassorbenti, si genera su di esse una pressione dinamica ortogonale al loro piano.

La tipologia di traffico relativa è la seguente:

- Traffico di veicoli all'aria aperta, alla distanza di 3 m dal dispositivo per la riduzione del rumore

Per la tipologia di traffico riportata, la pressione dinamica di riferimento è pari a:

$$q(v) = 0.800\text{kN/m}^2$$

5.5. CARICHI DA NEVE

Si determina il valore del carico in oggetto in base alle disposizioni presenti nella UNI EN 1794-1 § E. In aree dove spazzare la neve è una comune operazione di manutenzione invernale, una barriera per il rumore potrebbe essere danneggiata da neve e ghiaccio sollevati dallo spazzaneve. Il carico causato dalla neve sollevata viene definito come "carico dinamico causato dalla rimozione della

neve". Il volume e l'altezza del carico dipendono dalla velocità e dal tipo di spazzaneve, e dalla distanza della barriera per il rumore dal margine della strada.

Il carico dinamico causato dalla pulizia dalla neve è un carico orizzontale transitorio perpendicolare alla barriera, deve essere assunto in modo da essere distribuito uniformemente su un'area di 2.00m x 2.00m e la forza risultante deve essere localizzata circa 1.50m al di sopra del livello stradale, come mostrato nella figura n.3.2.

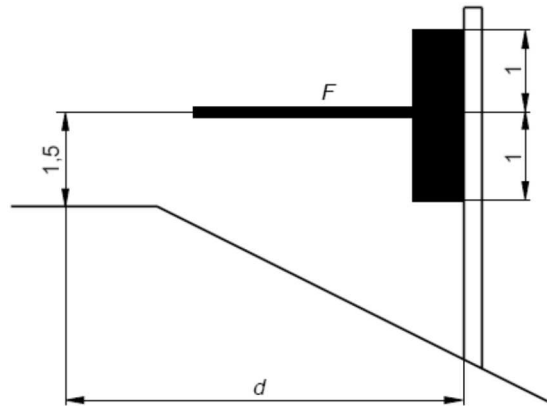


Figura n.3.2 - Schema di carico dinamico da rimozione neve – quote in [m]

Il valore della forza risultante deve essere ottenuto dalla figura n.3.3.

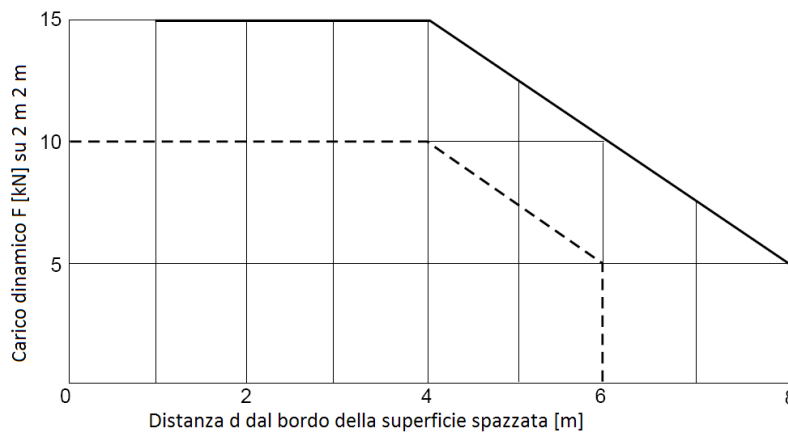


Figura n.3.3 - Magnitudo del carico dinamico causato dalla rimozione della neve

Data la dimensione dell'area di carico (2.00m x 2.00m) e il particolare schema statico delle barriere fonoassorbenti (pannelli "infilati" nei montanti di acciaio con $i = 3.00$ m), in via cautelativa si applica una magnitudo del carico dinamico causato dalla rimozione della neve F pari a 15kN ad un solo montante per volta.

5.6. CARICHI DA TRAFFICO

Si tiene conto del carico dovuto al traffico veicolare a tergo muro mediante una pressione omogenea pari a 20kPa (valore “caratteristico”) applicata in corrispondenza della sede stradale.

5.7. URTO DI UN VEICOLO IN SVIO

In accordo a quanto previsto dalle NTC (paragrafo n.3.6.3.3.2) l’urto viene considerato come carico “eccezionale” e viene messo in conto mediante una forza concentrata pari a 100kN applicata trasversalmente al muro ad una distanza (h) pari a 1.0m dal piano viario. Si assume inoltre che tale valore si ripartisca a 45° su una lunghezza funzione dell’altezza del muro (si considera, comunque, una lunghezza di ripartizione massima pari a 12m).

5.8. COMBINAZIONI DI CARICO

Con riferimento all’approccio progettuale scelto per l’analisi dei muri (Approccio 2 – A1+M1+R3), sulla base delle condizioni di carico definite nei paragrafi precedenti il codice di calcolo genera automaticamente le combinazioni di carico in condizioni statiche e in condizioni sismiche.

Per maggiori dettagli si rimanda ai tabulati di calcolo di cui all’Allegato 1.

6. CRITERI DI CALCOLO E DI VERIFICA

6.1. VERIFICA DI RIBALTAMENTO (FONDAZIONE DIRETTA)

Si fa riferimento al paragrafo n.6.5.3.1.1 e 7.11.6.2 delle NTC. La verifica a ribaltamento viene svolta sotto le seguenti ipotesi:

- ✓ Approccio di calcolo: 2
- ✓ Stato limite (SLU): EQU
- ✓ Coefficienti parziali: A_2, M_2, R_2

Si verifica che valga:

$$M_{d-r} \leq (M_{d-s} / \gamma_R)$$

dove:

M_{d-r} = momento di calcolo ribaltante da calcolo muro

M_{d-s} = momento di calcolo stabilizzante da calcolo muro

γ_R = coefficiente globale sulla resistenza di calcolo = 1.0

6.2. VERIFICA DI SCORRIMENTO SUL PIANO DI POSA (FONDAZIONE DIRETTA)

Si fa riferimento al paragrafo n.6.4.2.1 e 7.11.5.3.1 delle NTC. La verifica di scorrimento sul piano di posa viene svolta sotto le seguenti ipotesi:

- ✓ Approccio di calcolo: 2
- ✓ Stato limite (SLU): GEO
- ✓ Coefficienti parziali: A_1, M_1, R_3

Si verifica che valga:

$$H_d \leq (R_d / \gamma_R)$$

Dove:

H_d = azione orizzontale di calcolo all'imposta della fondazione da calcolo del muro

R_d = resistenza di calcolo allo scorrimento

γ_R = coefficiente globale sulla resistenza di calcolo = 1.1

La resistenza di calcolo allo scorrimento viene definita sulla base della seguente espressione:

$$R_d = N_d \tan(\delta_d)$$

dove:

N_d = azione assiale da calcolo del muro

δ_d = angolo di attrito di calcolo = $0.67\phi'_d$

6.3. VERIFICA DI CAPACITÀ PORTANTE MURI SU FONDAZIONE DIRETTA

Si fa riferimento al paragrafo n.6.4.2.1 e 7.11.5.3.1 delle NTC. La verifica di capacità portante del terreno viene svolta sotto le seguenti ipotesi:

- ✓ Approccio di calcolo: 2
- ✓ Stato limite (SLU): GEO
- ✓ Coefficienti parziali: A_1, M_1, R_3

Si verifica che valga:

$$q_d \leq (q_{lim} / \gamma_R)$$

Dove:

q_d = pressione media (Meyerhof) all'imposta

q_{lim} = resistenza limite del terreno calcolata con il metodo di Meyerhof

γ_R = coefficiente globale sulla resistenza di calcolo = 1.4

6.4. VERIFICA DI CAPACITÀ PORTANTE MURI SU PALI

6.4.1. Portata limite del singolo palo nei confronti dei carichi verticali

Il carico limite viene del terreno calcolato con metodo analitico come segue:

$$Q_{lim} = Q_{lim-s} + Q_{lim-b} - \Delta W$$

dove:

Q_{lim} = carico limite del palo

Q_{lim-b} = carico limite di base = $\pi \cdot (D^2/4) \cdot q_b$

D = diametro del palo

q_b = carico limite unitario di base

Q_{lim-s} = carico laterale limite = $\pi \cdot D \cdot \sum_i (q_{s-i} \cdot h_i)$

q_{s-i} = attrito laterale limite

h_i = altezza del concio ⁱesimo in cui viene suddiviso il palo

L = lunghezza del palo = $\sum_i(h_i)$

ΔW = differenza tra il peso del palo ed il peso del terreno

La stima dell'attrito laterale limite (q_{s-i}) per pali tipo CFA può essere condotta facendo riferimento alla seguente correlazione proposta da Coleman & Acement (2002):

$$q_{s-i} = \beta \sigma'_v \leq 200 \text{kPa}$$

dove:

σ'_v = tensione verticale efficace in sito

$\beta = 2.27z^{-0.67}$ per terreni limoso-argillosi (formazione "A")

$10.72z^{-1.30}$ per terreni sabbiosi (rilevato)

$0.20 \leq \beta \leq 2.50$

z = profondità

Per quanto concerne invece i pali trivellati con metodo tradizionale si fa riferimento alla correlazione proposta da Reese & Wright (1977):

$$q_{s-i} = K \sigma'_v \tan(\phi') \leq 150 \text{kPa}$$

dove:

σ'_v = tensione verticale efficace in sito

$K = 0.7$ (pali soggetti a carichi di compressione)

$K = 0.5$ (pali soggetti a carichi di trazione)

ϕ' = angolo di resistenza al taglio del terreno

Per il calcolo della portata critica di base (q_b) nei terreni limoso-argillosi (formazione A) si è fatto riferimento alla correlazione proposta da Beretzanzev (1965):

$$q_b = N^*_q \sigma'_v \leq 800 \text{kPa}$$

dove:

σ'_v = tensione verticale efficace in sito

$N^*_q = 8$

Per i pali intestati nei terreni sabbioso-ghiaiosi (formazione B) la portata critica di base è stata invece definita in accordo a quanto proposto da Reese & O'Neill (1988):

$$q_b = 67N_{SPT} \leq 4'300kPa$$

dove:

N_{SPT} = numero di colpi S.P.T. misurato nell'intorno della base del palo

6.4.2. Portata limite del singolo palo nei confronti dei carichi orizzontali

Per la verifica ai carichi trasversali del palo singolo si fa riferimento alla teoria di Broms (1965) in base alla quale per il carico limite orizzontale risulta funzione del tipo di terreno, del vincolo in testa e dalla geometria del palo.

Si osserva infatti che per pali relativamente corti e rigidi il valore del carico limite orizzontale dipende solo dalle caratteristiche geometriche del palo e dalla resistenza del terreno, mentre per pali relativamente lunghi il valore limite del carico orizzontale dipende anche dalle caratteristiche di resistenza del palo, in quanto la rottura avviene con formazione di una cerniera plastica nel palo (cfr. figura n.6.1).

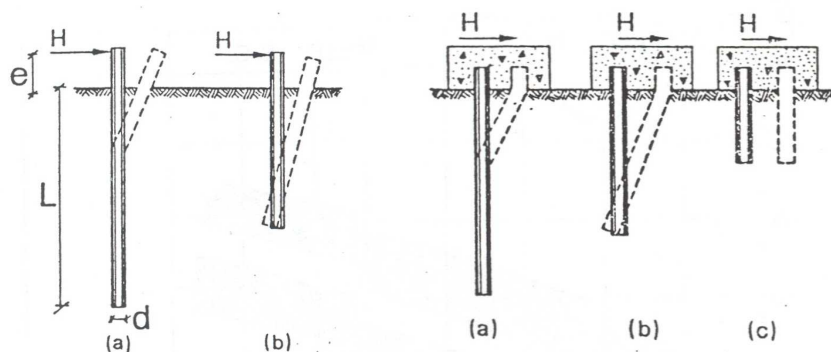


Fig. 13 - MECCANISMI DI ROTTURA PER PALI SOLLECITATI LATERALMENTE CON ROTAZIONE LIBERA IN TESTA (BROMS, 1965)

Fig. 14 - MECCANISMI DI ROTTURA PER PALI SOLLECITATI LATERALMENTE IN TESTA (BROMS, 1965)

Figura n.6.1 – Meccanismi di rottura per pali caricati lateralmente

Nel caso specifico in studio (palo "lungo" vincolato in testa in terreno granulare) il carico limite (H_{ult}) è dato dalla seguente espressione:

$$H_{ult} = K_p \gamma d^3 \cdot [3.676 M_p / (K_p \gamma d^4)]^{2/3}$$

Dove:

γ = peso di volume efficace del terreno

d = diametro del palo

M_p = momento plastico del palo

K_p = coefficiente di spinta passiva del terreno

Nel caso specifico in studio il carico ultimo del palo singolo viene amplificato di un parametro X_h che tiene conto dell'altezza di reinterro al di sopra della testa del palo. In particolare, per pali $D=1'000\text{mm}$ realizzati in materiali caratterizzati da un angolo di resistenza a taglio pari a 26° (del tutto consistente con la formazione A) tale parametro risulta variabile tra 1.15 e 1.18 in funzione del momento di plasticizzazione del palo, come illustrato in figura n.6.2.

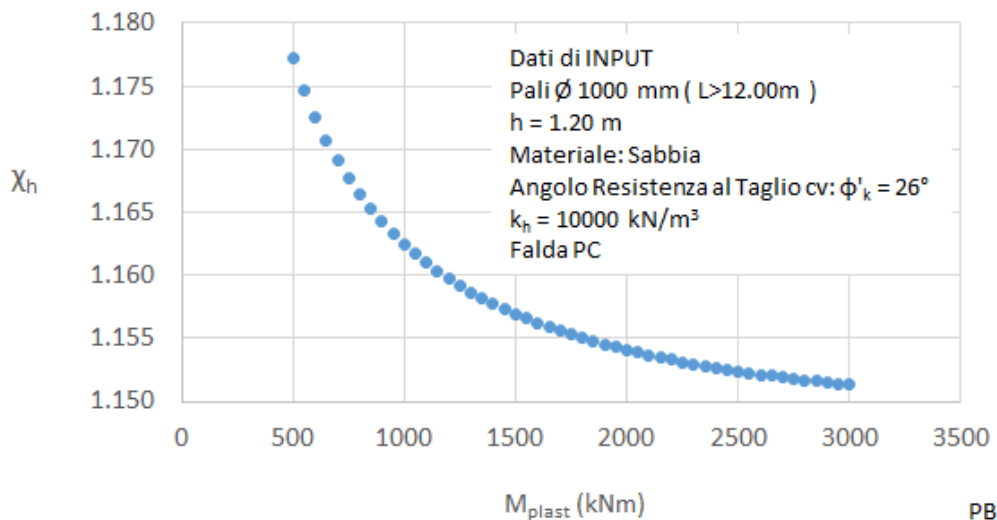


Figura n.6.2 – Coefficiente di correzione della resistenza del palo ai carichi orizzontali

Ai fini delle verifiche di seguito documentate si assume quanto segue:

$$M_{\text{plast}} \geq 3'000\text{kNm} \rightarrow X_h = 1.15$$

6.4.3. Verifica di capacità portante nei confronti dei carichi verticali

Si verifica che vale quanto segue:

$$N_d \leq R_d = R_k / \gamma_{R3}$$

Dove:

N_d = azione assiale di design calcolata in accordo al set di coefficienti parziali sulle azioni "A1"

R_d = resistenza di design del terreno

R_k = resistenza "caratteristica" del terreno

γ_{R3} = coefficiente globale sulla resistenza di calcolo come da tabella n.6.1

| | | Pali CFA | Pali trivellati |
|-------------------------------|---------------|-----------------|------------------------|
| Base | γ_b | 1.30 | 1.35 |
| Laterale compressione | γ_s | 1.15 | 1.15 |
| Laterale trazione | γ_{st} | 1.25 | 1.25 |
| Totale (solo prove di carico) | γ_t | 1.25 | 1.30 |

Tabella n.6.1 – Da tabella n.6.4.II NTC

La resistenza caratteristica è data dalla relazione:

$$R_k = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{c,cal})_{medio}}{\xi_3}; \frac{(R_{c,cal})_{min}}{\xi_4} \right\} \text{ (tabella n.6.2)}$$

| | N° VERTICALI INDAGATE | | | | | | |
|---------|------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | > 10 |
| ξ_3 | 1.70 | 1.65 | 1.60 | 1.55 | 1.50 | 1.45 | 1.40 |
| ξ_4 | 1.70 | 1.55 | 1.48 | 1.42 | 1.34 | 1.28 | 1.21 |

Tabella n.6.2 – fattori di correlazione per approccio analitico (tabella 6.4.IV NTC)

Nel caso specifico in studio si considera quanto segue:

$$\xi = \xi_4 = 1.34$$

6.4.4. Verifica di capacità portante nei confronti dei carichi orizzontali

Si verifica che vale quanto segue:

$$H_d \leq R_d = R_{tr,k} / \gamma_{R3}$$

Dove:

H_d = azione orizzontale di design calcolata in accordo al set di coefficienti parziali sulle azioni "A1"

R_d = resistenza di design del terreno ai carichi orizzontali

$R_{tr,k}$ = resistenza limite "caratteristica" del terreno ai carichi orizzontali

γ_{R2} = coefficiente globale sulla resistenza di calcolo = 1.3 (cfr. tabella n.6.4.VI – NTC)

La resistenza caratteristica è data dalla relazione:

$$R_k = Min \left\{ \frac{(R_{c,cal})_{medio}}{\xi_3}; \frac{(R_{c,cal})_{min}}{\xi_4} \right\} \text{ (tabella n.6.3)}$$

| | N° VERTICALI INDAGATE | | | | | | |
|---------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | > 10 |
| ξ_3 | 1.70 | 1.65 | 1.60 | 1.55 | 1.50 | 1.45 | 1.40 |
| ξ_4 | 1.70 | 1.55 | 1.48 | 1.42 | 1.34 | 1.28 | 1.21 |

Tabella n.6.3 – fattori di correlazione per approccio analitico (tabella 6.4.IV NTC)

Nel caso specifico in studio si considera quanto segue:

$$\xi = \xi_4 = 1.34$$

6.5. ANALISI DELLE PALIFICATE – CRITERI DI CALCOLO

6.5.1. Codice di calcolo

L'analisi della palificata è stata svolta con l'ausilio del codice di calcolo GROUP 6.0 che consente di risolvere il problema dell'interazione tra la platea di fondazione ed i pali in campo non lineare, tenendo conto, mediante opportuni accorgimenti, anche degli "effetti gruppo" sia in direzione orizzontale che in direzione verticale.

6.5.2. Rigidezza laterale equivalente del palo singolo

Si fa ricorso al noto metodo della “*curve P-y*” in base al quale si ipotizza quanto segue:

- (1) Il palo viene schematizzato come un elemento cilindrico caratterizzato dal modulo elastico del calcestruzzo (E_p).
- (2) Il terreno viene caratterizzato per mezzo di molle non lineari che correlano direttamente la pressione normale esercitata lungo il fusto del palo (p) con il relativo spostamento (y).
- (3) Le azioni interne e lo spostamento del palo vengono pertanto definite integrando la seguente equazione differenziale:

$$E_p \cdot I_p \cdot (d^4y / dz^4) = E_s \cdot y$$

Dove:

I_p = inerzia del palo

E_s = modulo di reazione orizzontale secante = p/y

z = coordinata generica lungo il palo con origine in corrispondenza della testa.

In figura n.6.3 si illustrano i dettagli della curva “*P-y*” definita da Reese, Cox e Koop.

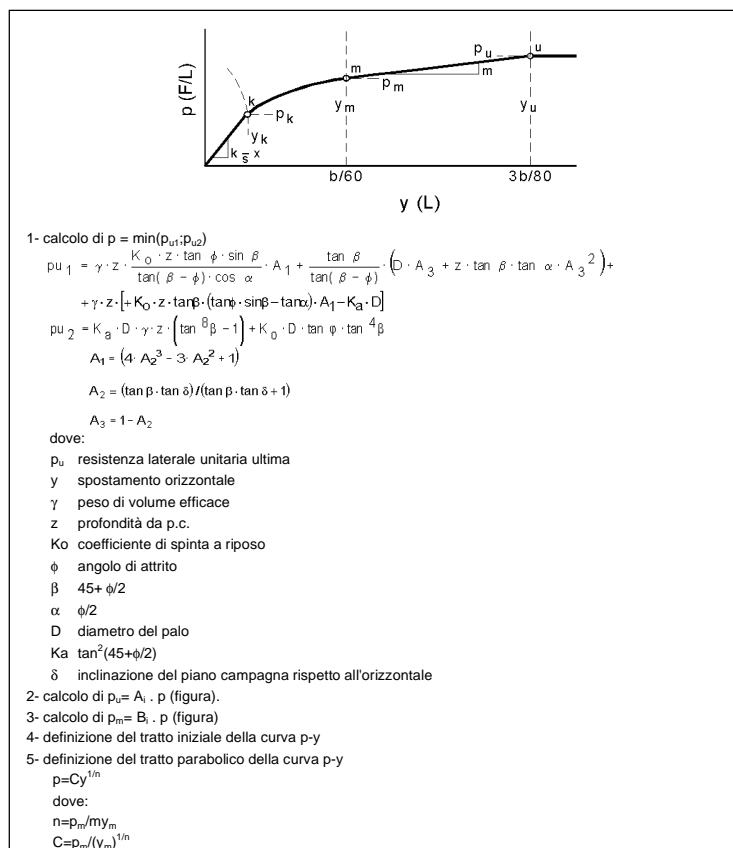


Figura n.6.3 – Curva $p-y$ per terreno granulare (Reese, Cox e Koop)

La forma della curva di reazione orizzontale è sostanzialmente definita dal valore della pendenza iniziale (k_{s-i}) assunta come di seguito indicato:

Formazione 1-2 sopra falda: $k_{s-i} = 20'000\text{kN/m}^3$

Formazione 1-2 sotto falda: $k_{s-i} = 10'000\text{kN/m}^3$

Formazione 3-4 sotto falda: $k_{s-i} = 25'000\text{kN/m}^3$

6.5.3. Rigidezza assiale equivalente del palo singolo

La valutazione della curva carico-cedimento viene svolta con riferimento al *metodo delle curve di trasferimento* (originariamente proposto da Coyle e Reese – 1966) in grado di simulare la distribuzione degli sforzi assiali ed il campo di spostamenti in funzione del carico applicato alla testa del palo stesso. In tale caso si assume quanto segue:

- il palo viene schematizzato con un elemento cilindrico, suddiviso in conci, caratterizzato da un modulo elastico E_p ;
- il trasferimento delle tensioni dal palo al terreno avviene tramite molle (una per concio), caratterizzate da leggi non lineari (figura n.6.4). L'ordinata delle molle rappresenta la tensione tangenziale sviluppabile lungo il fusto (τ) o la portata di base (q); le ascisse rappresentano lo spostamento locale verso il basso del concio generico (s_v). Lo spostamento verso il basso del generico concio viene a dipendere dal carico applicato alla testa del palo (Q_t), dalla sua posizione lungo il palo, dal modulo elastico del palo e dalle curve di trasferimento (τ - s_v e q - s_v) lungo il fusto e alla base;

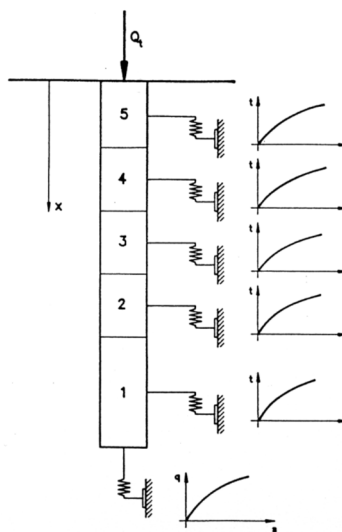


Figura n.6.4 – Schema di calcolo di un palo caricato assialmente

La determinazione dell'andamento dei carichi e degli spostamenti lungo il fusto per un dato carico applicato in testa comporta la soluzione dell'equazione differenziale:

$$\frac{dQ_z}{dz} = E_p \cdot A_p \frac{d^2 s_{vz}}{dz^2}$$

dove:

z = coordinata generica lungo l'asse del palo, origine coincidente con la testa palo;

A_p = area della sezione del palo;

Q_z = carico assiale agente nella sezione di coordinata z ;

s_{vz} = spostamento assiale nella sezione di coordinata z .

La soluzione dell'equazione differenziale viene risolta con metodo numerico iterativo.

6.5.4. Effetto gruppo nei confronti dei carichi orizzontali

L'effetto gruppo viene messo in conto seguendo l'approccio di Reese et al.. Tali indicazioni tengono essenzialmente conto di risultati di natura sperimentale, condotti da Prakash (1962), Cox (1984), Wang (1986), Lieng (1988).

Le interazioni orizzontali fra i pali sono essenzialmente di due tipi:

- interazione tra pali in linea, caricati in direzione parallela alla fila
- interazione tra pali affiancati, caricati in direzione ortogonale alla fila

Nel caso dell'interazione tra pali adiacenti il fattore di riduzione (β_a) espresso in funzione del rapporto s/b (s =interasse dei pali, b =diametro del palo) è illustrato in figura n.6.5.

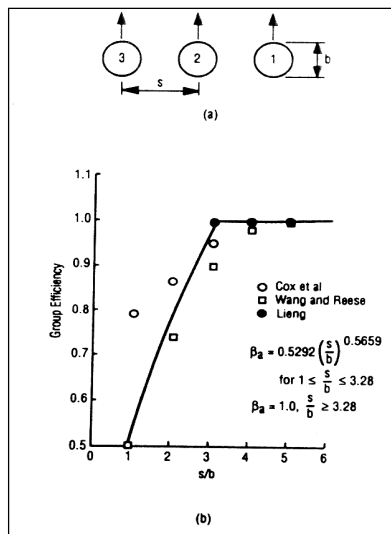


Figura n.6.5 – Fattore di riduzione per pali affiancati

Il fenomeno di interazione in direzione del carico è più complesso di quello nella direzione trasversale. Studi sperimentali condotti sull'argomento hanno mostrato che l'interazione dipende principalmente dalla posizione relativa dei pali. Numerosi autori indicano fattori di riduzione (β_b) distinti per pali frontali e pali retrostanti. Tali fattori sono dati in funzione della spaziatura tra i pali nella direzione del carico. I fattori di riduzione per pali frontali e retrostanti sono indicati nelle figure n.6.6 e 6.7 di cui al seguito.

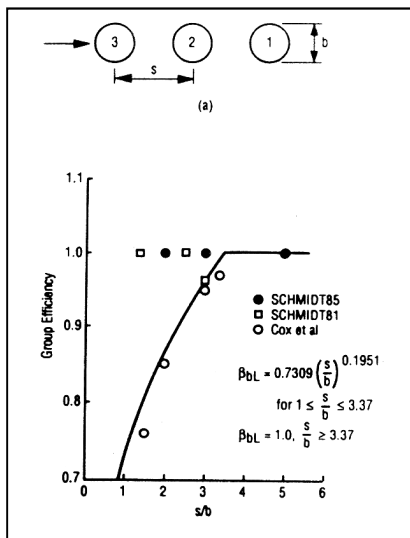


Figura n.6.6 – Pali frontali

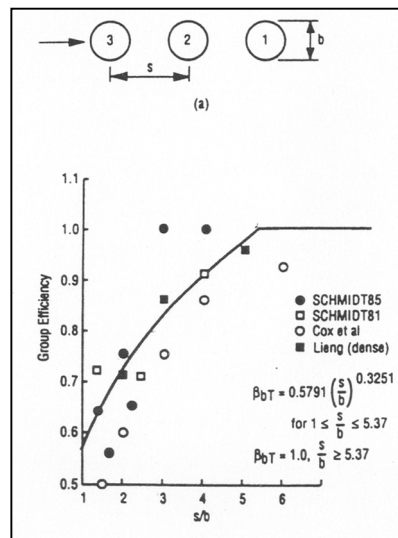


Figura n.6.7 - Pali retrostanti

I fattori (β_a e β_b) così determinati possono essere combinati per tenere conto degli effetti su pali disposti diagonalmente semplicemente applicando la formula di cui sotto:

$$\beta_s = (\beta_b^2 \cos^2 \Phi + \beta_a^2 \sin^2 \Phi)^{1/2}$$

Dove Φ indica l'angolo della congiungente tra i pali.

Il fattore di riduzione complessivo viene calcolato come sommatoria di tutti i singoli fattori:

$$\beta_{si} = \prod_{i=1, n}^{j \neq i} \beta_{sij}$$

Dove n indica il numero di pali della palificata.

6.6. ANALISI DI STABILITA' GLOBALE – CRITERI DI CALCOLO

Si fa ricorso ad un modello semplificato basato sulla nota teoria dell'equilibrio limite nell'ambito della quale i terreni sono stati caratterizzati mediante un legame costitutivo rigido-plastico con criterio di rottura di Mohr-Coulomb (analisi in termini di sforzi efficaci).

Tale approccio consente di svincolarsi da tutte le complesse problematiche legate all'analisi dello stato deformativo dell'ammasso e di definire un semplice fattore di sicurezza, convenzionalmente valutato come rapporto tra le forze di taglio potenzialmente mobilitabili lungo la superficie di rottura analizzata e le forze di taglio effettivamente mobilitate sotto l'azione delle forze agenti sull'ammasso (pesi propri, carichi esterni, ecc.).

La letteratura tecnica documenta numerosi metodi per il calcolo del fattore di sicurezza; tra di essi si è optato per quello proposto da Bishop (1955) "semplificato" per superfici di rottura di forma cilindrica, implementato nel codice di calcolo impiegato per l'analisi dei muri.

La verifica di stabilità viene svolta con riferimento al paragrafo n.6.8.2 e 7.11.4 delle NTC. La verifica di stabilità viene svolta sotto le seguenti ipotesi:

| | | | |
|---|------------------------|-----------------|------------------------|
| ✓ | Approccio di calcolo: | 1 | |
| ✓ | Combinazione: | 2 | |
| ✓ | Stato limite (SLU): | GEO | |
| ✓ | Coefficienti parziali: | A_2, M_2, R_2 | (vedere tabella n.6.5) |

Si verifica che valga:

$$\tau_m \leq (\tau_s / \gamma_R)$$

Dove:

τ_m = sforzo di taglio mobilitato (da calcolare con fattori di cui a tabella n.6.5)

τ_s = sforzo di taglio disponibile (da calcolare con fattori di cui a tabella n.6.5)

γ_R = coefficiente globale sulla resistenza di calcolo

| VERIFICA | γ_F | | | γ_M | | | | γ_R |
|----------|--|-------------------------|-------------------------|----------------|------|----------------|----------------|------------|
| | Permanenti sfavorevoli | | Accidentali sfavorevoli | tan(ϕ') | c' | c _u | q _u | |
| | Strutturali e permanenti definiti (p.p., spinte terra e acqua) | Permanenti non definiti | | | | | | |
| STATICA | 1.00 | 1.30 | 1.30 | 1.25 | 1.25 | 1.40 | 1.60 | 1.10 |

Tabella n.6.5 – Coefficienti parziali

7. RISULTATI E VERIFICHE – MURI IN OPERA SU FONDAZIONE DIRETTA

In tabella n.7.1 è riportato il dettaglio delle verifiche di ribaltamento (FS_{ribalt}), di scorrimento (FS_{scorr}), di capacità portante (FS_q) e di stabilità globale (FS_{stab}).

Per maggiori dettagli si rimanda ai tabulati di calcolo di cui all'Allegato 1.

| ID | H_{muro} (m) | H_{FOA} (m) | URTO PER SVIO | FS_{ribalt} (--) | FS_{scorr} (--) | FS_q (--) | FS_{stab} (--) |
|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| TESTATE TOMBINI | 3.00 | -- | SI | 4.10 | 1.31 | 2.92 | 1.32 |
| | 4.00 | -- | SI | 3.31 | 1.20 | 2.34 | 1.19 |
| | 5.50 | 6.00 | NO | 2.37 | 1.18 | 2.16 | 1.25 |
| MS07 | 2.50 + sovralzo | 3.50 | SI | 3.59 | 1.56 | 2.77 | 1.40 |

Tabella n.7.1 – Verifiche

8. RISULTATI E VERIFICHE – MURI SU PALI

8.1. RISULTATI DELLE ANALISI

8.1.1. Azioni risultanti nel baricentro della fondazione alla quota di imposta

In tabella n.8.1 sono riportati i principali risultati delle analisi dei muri su pali (codice di calcolo MAX) in termini di azioni massime risultanti nel baricentro della fondazione alla quota di imposta (N = azione assiale, V = azione di taglio, M = azione flettente) per metro di sviluppo del muro.

In particolare ai fini dell'analisi della palificata si considerano le combinazioni di carico [CdC] dimensionanti rispetto ai seguenti carichi (evidenziati in grassetto nella tabella):

- Carico assiale massimo (N_{max})
- Carico assiale minimo (N_{min})
- Azione flettente massima (M_{max})
- Azione di taglio massima (V_{max})

Per maggiori dettagli si rimanda ai tabulati di calcolo di cui all'Allegato 2.

| H _{muro} (m) | Elevazione | H _{FOA} (m) | CdC | Tipo | N (kN/m) | V (kN/m) | M (kNm/m) |
|-----------------------|------------|----------------------|-----|-------|--------------|--------------|--------------|
| SOSTEGNO | | | | | | | |
| 11.50 | Costolato | 3.00 integrata | 10 | A1+M1 | 2,613 | 763 | 2,038 |
| | | | 32 | SISMA | 1,871 | 1,039 | 4,117 |
| | | | 33 | SISMA | 2,163 | 1,342 | 5,602 |
| 6.50 | Costolato | -- | 10 | A1+M1 | 1,031 | 274 | 433 |
| | | | 26 | SISMA | 726 | 371 | 871 |
| | | | 27 | SISMA | 841 | 475 | 1,169 |
| SOTTOSCARPA | | | | | | | |
| 8.00 | Costolato | -- | 9 | A1+M1 | 2,028 | 610 | 1,055 |
| | | | 5 | EQU | 1,435 | 619 | 1,449 |
| | | | 13 | SISMA | 1,754 | 1,056 | 3,455 |
| 6.00 | Costolato | -- | 9 | A1+M1 | 1,028 | 372 | 709 |
| | | | 5 | EQU | 733 | 386 | 920 |
| | | | 13 | SISMA | 899 | 625 | 1,690 |
| 5.00 | Bilastra | -- | 9 | A1+M1 | 880 | 298 | 431 |
| | | | 5 | EQU | 628 | 312 | 615 |
| | | | 13 | SISMA | 872 | 770 | 1,997 |

Tabella n.8.1 – Risultati delle analisi – Azioni ad imposta fondazione

8.1.2. Azioni risultanti sul singolo palo

L'analisi della ripartizione dei carichi agenti nel baricentro della fondazione alla quota di imposta sui singoli pali (codice di calcolo GROUP) è stata svolta modellando una porzione di muro di lunghezza pari a 25m (n°10 pali D=1000mm, i = 2.5m per ciascuna fila).

Nelle figure n.8.1 e n.8.2 di cui al seguito è illustrato il layout della palificata rispettivamente con due file di pali e con tre file di pali.

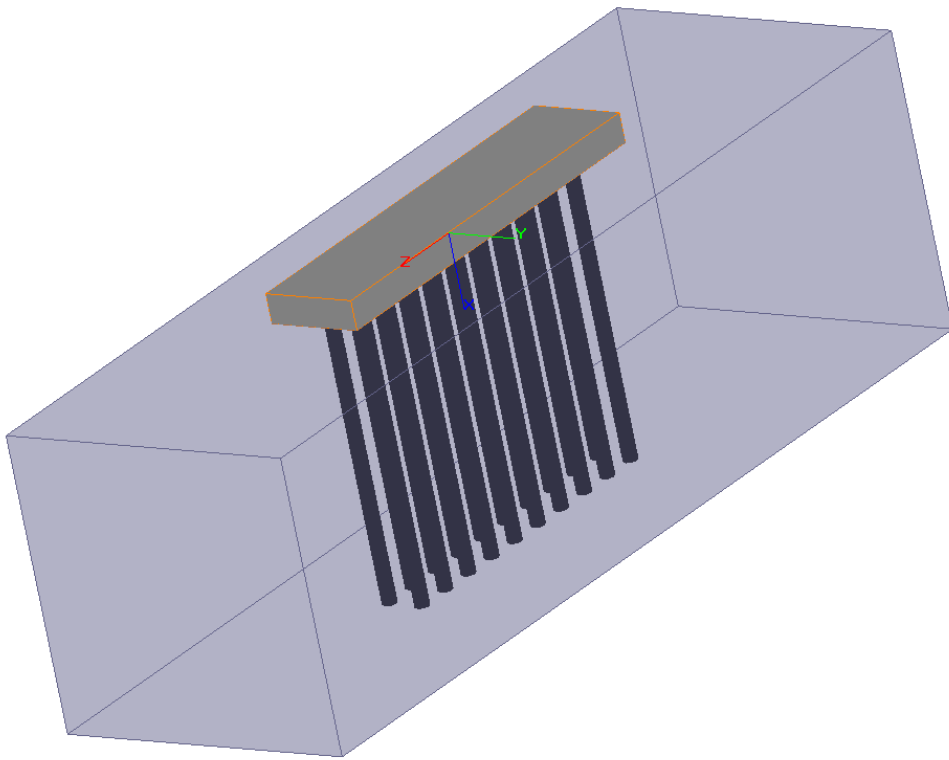


Figura n.8.1 – Layout palificata con n°2 file di pali

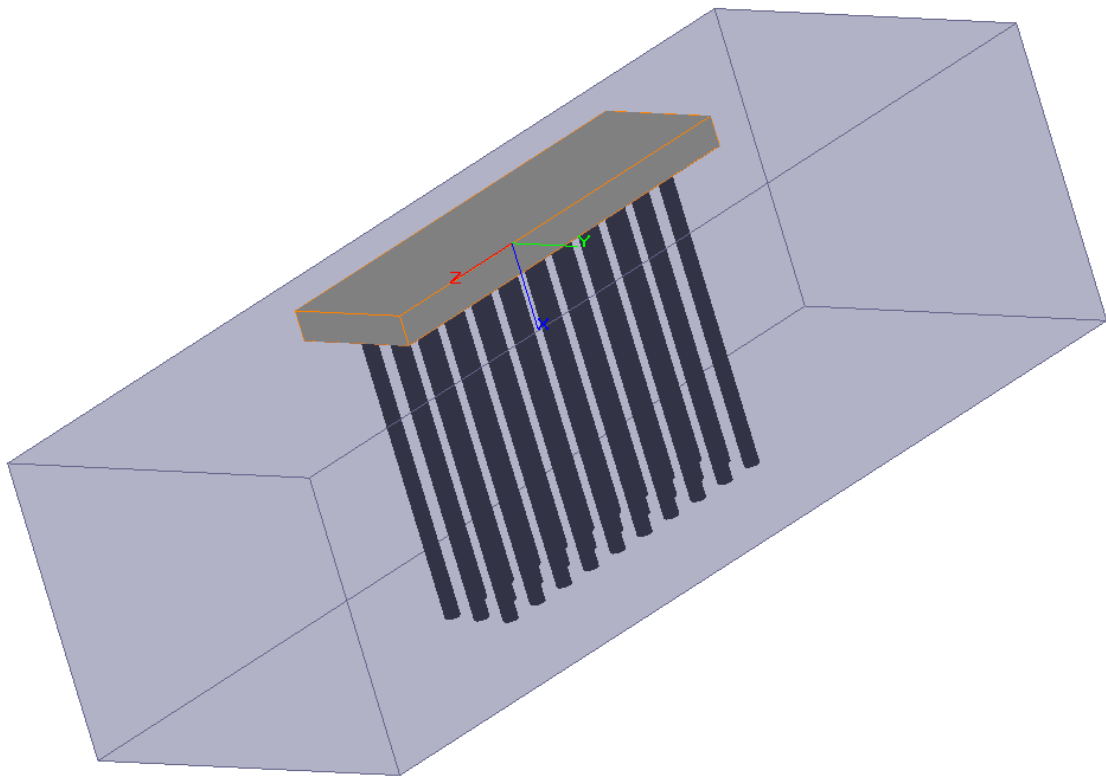


Figura n.8.2 – Layout palificata con n°3 file di pali

In tabella n.8.2 sono riportati i principali risultati dell'analisi delle palificate di fondazione; per maggiori dettagli si rimanda all'allegato 3.

| H_{muro} (m) | Elevazione | N_{max} (kN) | N_{min} (kN) | V (kN) | M (kNm) |
|-----------------------------|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|
| 11.50 | Costolato | 5'959 | -3'380 | 1'420 | 3'781 |
| 6.50 | Costolato | 3'200 | -1'098 | 685 | 1'394 |
| 8.00 | Costolato | 4'492 | -1'888 | 1'128 | 2'943 |
| 6.00 | Costolato | 4'171 | -1'923 | 896 | 1'928 |
| 5.00 | Bilastra | 4'831 | -2'651 | 1'098 | 2'473 |

Tabella n.8.2 – Risultati delle analisi – Azioni sul singolo palo

8.2. VERIFICHE

8.2.1. Verifiche di capacità portante nei confronti dei carichi verticali

Il progetto delle palificate di fondazione dei muri prevede pali di diametro $D=1'000\text{mm}$ disposti su due o tre file con interasse longitudinale e trasversale pari a 2.5m.

Nelle seguenti figure n.8.3 e n.8.4 sono riportate le curve di capacità portante dei pali nei confronti dei carichi verticali di compressione e di trazione calcolate in accordo ai criteri di cui al paragrafo n.6.4.2 e con riferimento ai parametri geotecnici ed alle stratigrafie di riferimento di cui al capitolo n.3.

Con riferimento alle azioni assiali massime di compressione e trazione sul singolo palo di cui alla tabella n.8.2 ed alle resistenze di cui alle figure n.8.3 e 8.4 si verifica che vale quanto segue:

| H_{muro} (m) | TIPOLOGIA | N_{max} (kN) | N_{min} (kN) | L_{palo} (m) | R_{d-comp} (kN) | R_{d-traz} (kN) |
|-----------------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 11.50 | SOSTEGNO | 5'959 | -3'380 | 33.00 | 6'126 | 4'075 |
| 6.50 | | 3'200 | -1'098 | 21.00 | 3'253 | 2'082 |
| 8.00 | SOTTOSCRPA | 4'492 | -1'888 | 27.00 | 4'577 | 3'004 |
| 6.00 | | 4'171 | -1'923 | 27.00 | 4'577 | 3'004 |
| 5.00 | | 4'831 | -2'651 | 28.00 | 4'849 | 3'173 |

**PALI TRIVELLATI A FANGO
COMPRESSIONE (Approccio A1-M1-R3)**

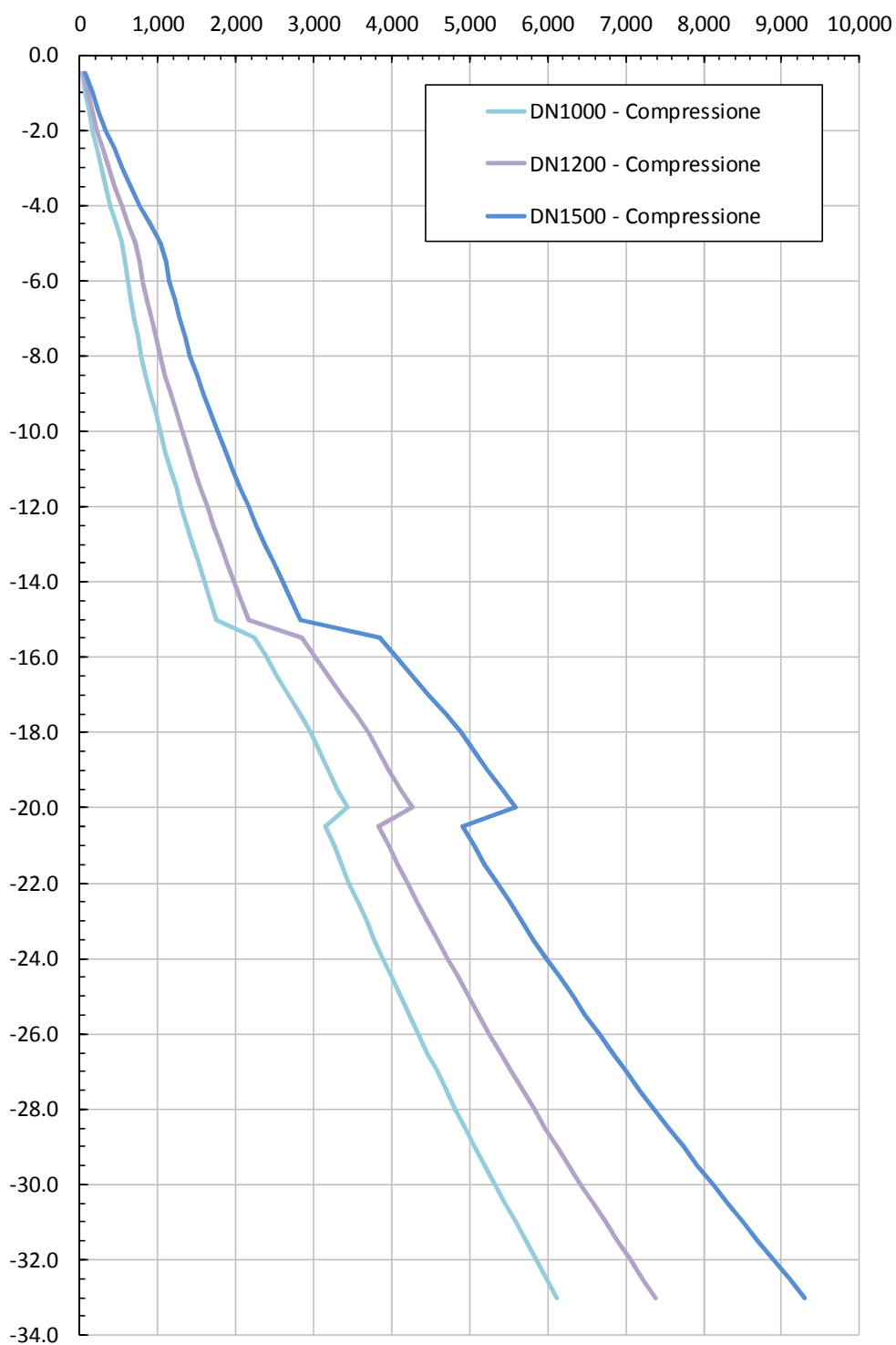


Figura n.8.7 – Curve di capacità portante pali di fondazione – Compressione

PALI TRIVELLATI A FANGO
TRAZIONE (Approccio A1-M1-R3)

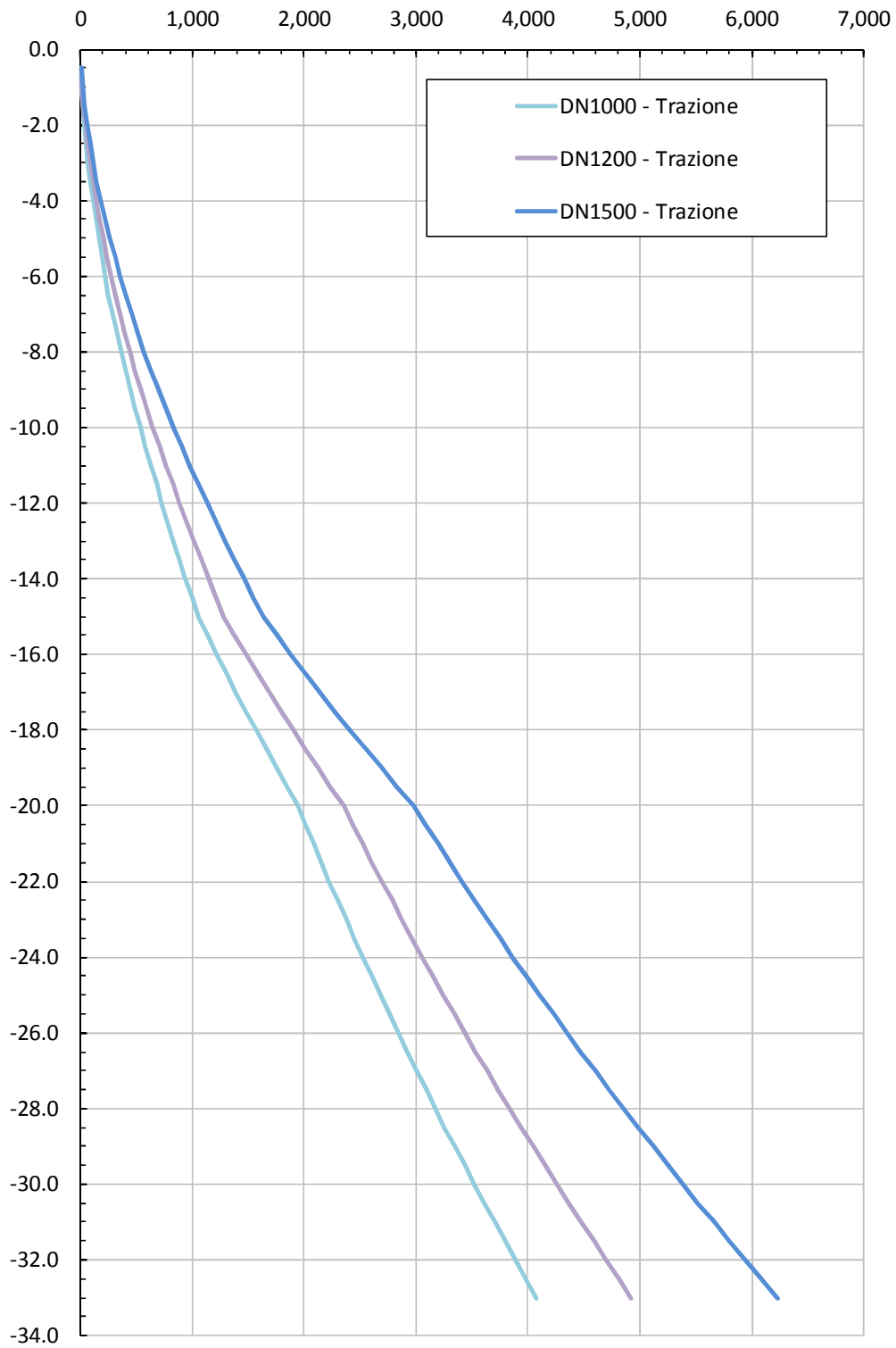


Figura n.8.8 – Curve di capacità portante pali di fondazione – Trazione

8.2.2. Verifiche di capacità portante nei confronti dei carichi orizzontali

Con riferimento alle azioni di taglio massime sul singolo palo di cui alla tabella n.8.3 ed in accordo ai criteri di calcolo di cui al paragrafo n.6.4.3, si riporta di seguito la verifica di capacità portante del singolo palo nei confronti dei carichi orizzontali.

Per carichi compresi tra 1'000 e 1'400kN si considera un'armatura tale da garantire un momento ultimo pari a 3'600kNm mentre per carichi compresi 600 e 1'000kN il momento ultimo può essere ridotto a 2'200kNm.

| | | |
|--|--------------|-------------------|
| $\phi' =$ | 30 | ° |
| $\omega =$ | 0 | ° |
| $\text{sen}(\phi) =$ | 0.500 | -- |
| $k_{p\text{-orizz}} =$ | 3.00 | -- |
| $k_{p\text{-incl}} =$ | 3.00 | -- |
| $k_{p\text{-incl}} / k_{p\text{-orizz}} =$ | 1.00 | -- |
| $\gamma =$ | 19 | kN/m ³ |
| $D_{\text{perforazione}} =$ | 1.0 | m |
| $e =$ | 0.0 | m |
| $M_p =$ | 3600 | kNm |

| | | |
|--|--------------|-------------------|
| $\phi' =$ | 30 | ° |
| $\omega =$ | 0 | ° |
| $\text{sen}(\phi) =$ | 0.500 | -- |
| $k_{p\text{-orizz}} =$ | 3.00 | -- |
| $k_{p\text{-incl}} =$ | 3.00 | -- |
| $k_{p\text{-incl}} / k_{p\text{-orizz}} =$ | 1.00 | -- |
| $\gamma =$ | 19 | kN/m ³ |
| $D_{\text{perforazione}} =$ | 1.0 | m |
| $e =$ | 0.0 | m |
| $M_p =$ | 2200 | kNm |

| | | |
|--------------------|-------------|----|
| $H_{\text{ult}} =$ | 2153 | kN |
| $\xi_d =$ | 1.34 | -- |
| $\gamma_R =$ | 1.3 | -- |
| $X_h =$ | 1.15 | -- |
| $R_d =$ | 1421 | kN |

| | | |
|--------------------|-------------|----|
| $H_{\text{ult}} =$ | 1551 | kN |
| $\xi_d =$ | 1.34 | -- |
| $\gamma_R =$ | 1.3 | -- |
| $X_h =$ | 1.15 | -- |
| $R_d =$ | 1024 | kN |

| | | |
|----------------------------|-------------|-----------|
| $V_{p\text{-max}} =$ | 1420 | kN |
| $V_{p\text{-max}} / R_d =$ | 1.00 | OK |

| | | |
|----------------------------|-------------|-----------|
| $V_{p\text{-max}} =$ | 1000 | kN |
| $V_{p\text{-max}} / R_d =$ | 0.98 | OK |

autostrade // per l'italia

AUTOSTRADA (A14) : BOLOGNA-BARI-TARANTO
TRATTO: BOLOGNA S.LAZZARO - NUOVO SVINCOLO DI PONTE RIZZOLI


NUOVA STAZIONE DI PONTE RIZZOLI E REALIZZAZIONE DELLA COMPLANARE NORD

PROGETTO DEFINITIVO

| |
|--|
| CORPO STRADALE |
| OPERE D'ARTE MINORI OPERE DI SOSTEGNO RELAZIONE DI CALCOLO ALLEGATO 1 |

| | | |
|---|---|--|
| IL PROGETTISTA SPECIALISTICO Ing. Marco Pietro D'Angelantonio Ord. Ingg. Milano N.20155 RESPONSABILE GEOTECNICA ALL'APERTO | IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Federica Ferrari Ord. Ingg. Milano N. 21082 | IL DIRETTORE TECNICO Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI |
|---|---|--|

| CODICE IDENTIFICATIVO | | | | | | | | | | | | | | | | | Ordinatore: | | | |
|-----------------------|----------|---|------|------------------------|-----------|-----------|--------------------|---------------|--------|-----------------------|---|------|------------|-------------|--------|--------|-------------|--|--|--|
| RIFERIMENTO PROGETTO | | | | RIFERIMENTO DIRETTORIO | | | | | | RIFERIMENTO ELABORATO | | | | | | | 00 | | | |
| Codice | Commessa | Lotto, Sub- Cod. Prog. Cod. Appalto | Fase | Capitolo | Paragrafo | tipologia | WBS progressivo | PARTE D'OPERA | | | | Tip. | Disciplina | Progressivo | Rev. | SCALA: | | | | |
| 1 | 1 | 1439 | 0001 | P | D | 000000 | 000000 | 000000 | 000000 | 000000 | 0 | A | P | E | 003000 | 00 | -- | | | |

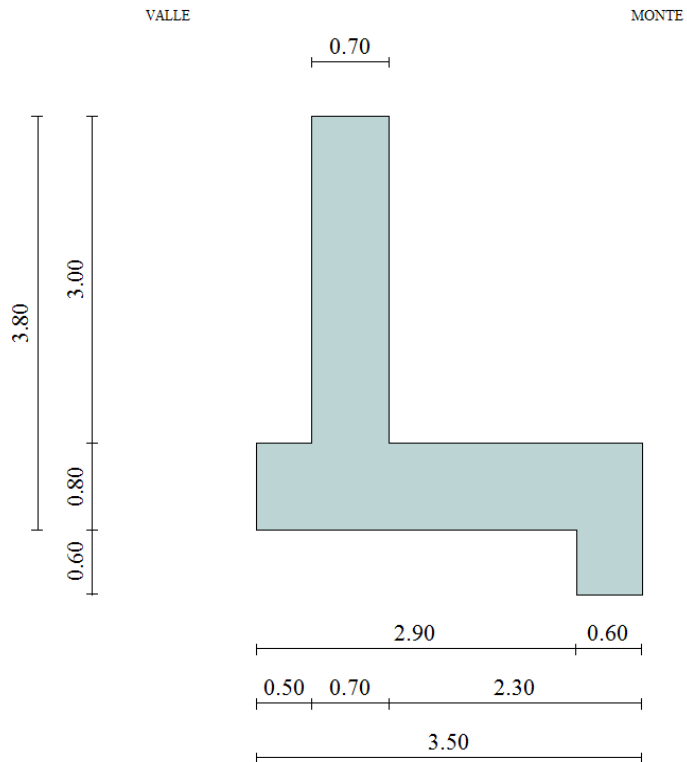
| | | | | | | | | |
|--|--|---|--------------------------------|--|--------------------|------------------|--------------|--|
|  spea ENGINEERING <small>gruppo Atlantia</small> | PROJECT MANAGER: Ing. Federica Ferrari Ord. Ingg. Milano N. 21082 | | SUPPORTO SPECIALISTICO: | | | REVISIONE | | |
| | | | | | | n. | data | |
| | | | | | | 0 | GENNAIO 2017 | |
| | | | | | | 1 | - | |
| | | | | | | 2 | - | |
| REDATTO: | | - | | | VERIFICATO: | | - | |
| | | | | | | | 3 - | |
| | | | | | | | 4 - | |

| | | |
|--|--|--|
| | VISTO DEL COMMITTENTE autostrade // per l'italia IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Antonio Procopio | VISTO DEL CONCEDENTE  Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti <small>DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI</small> |
|--|--|--|

INDICE

| | |
|--|----------|
| 1. SOSTEGNO H=3.0M (CON URTO PER SVIO)..... | 3 |
| 2. SOSTEGNO H=4.0M (CON URTO PER SVIO)..... | 4 |
| 3. SOSTEGNO H=5.50M (FOA H=6.00M NON INTEGRATA) | 5 |
| 4. MS07 (SOSTEGNO H=2.50M CON SOVRALZO H=2.50M E FOA) | 6 |

1. SOSTEGNO H=3.0m (con urto per svio)



Geometria muro e fondazione

| Descrizione | Muro a mensola in c.a. |
|---|------------------------|
| Altezza del paramento | 3.00 [m] |
| Spessore in sommità | 0.70 [m] |
| Spessore all'attacco con la fondazione | 0.70 [m] |
| Inclinazione paramento esterno | 0.00 [°] |
| Inclinazione paramento interno | 0.00 [°] |
| Lunghezza del muro | 10.00 [m] |
| <u>Fondazione</u> | |
| Lunghezza mensola fondazione di valle | 0.50 [m] |
| Lunghezza mensola fondazione di monte | 2.30 [m] |
| Lunghezza totale fondazione | 3.50 [m] |
| Inclinazione piano di posa della fondazione | 0.00 [°] |
| Spessore fondazione | 0.80 [m] |
| Spessore magrone | 0.00 [m] |
| Altezza dello sperone di fondazione | 0.60 [m] |
| Spessore dello sperone di fondazione | 0.60 [m] |

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico 24.5 [kN/mc]

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 | 10.00 | 0.00 | 0.00 |

Terreno a valle del muro

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

Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione 0.00 [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 [kPa] |
| c_a | Adesione terra-muro espressa in [kPa] |

| Descrizione | γ | γ_s | ϕ | δ | c | c_a |
|-------------|----------|------------|--------|----------|-----|-------|
| RIPORTO | 20.00 | 20.00 | 35.00 | 23.33 | 0.0 | 0.0 |
| FONDAZIONE | 19.50 | 19.50 | 28.00 | 18.67 | 0.0 | 0.0 |

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

| Nr. | H | a | Kw | Ks | Terreno |
|------------|----------|----------|-----------|-----------|----------------|
| 1 | 3.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | RIPORTO |
| 2 | 4.00 | 0.00 | 2.50 | 0.00 | FONDAZIONE |

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

M Momento espresso in [kNm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kN/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]

D/C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (traffico fondazione)

D Profilo $X_i=0.10$ $X_f=2.30$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

Condizione n° 2 (traffico)

D Profilo $X_i=2.30$ $X_f=10.00$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

Condizione n° 3 (urto)

C Paramento $X=-0.35$ $Y=0.00$ $F_x=8.8000$ $F_y=0.0000$ $M=8.8000$

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - 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° 6 - 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° 7 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

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

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

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

Combinazione n° 13 - 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 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 15 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 16 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 17 - 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 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 18 - 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 |
| traffico | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 19 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 20 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 21 - 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 |
| urto | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 22 - Caso A1-M1 (STR)

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

| | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| urto | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 23 - 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 |
| urto | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 24 - 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 |
| urto | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 25 - 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° 26 - 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° 27 - 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° 28 - 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° 29 - 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° 30 - 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° 31 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

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

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 | 1.50 |
| Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione | 1.50 |
| 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 |

Calcolo della portanza metodo di Meyerhof

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Terreno a monte a elevata permeabilità

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

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

| C | Tipo | Sisma | CS_{sco} | CS_{rib} | CS_{qlim} | CS_{stab} |
|----------|-------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | A1-M1 - [1] | -- | 1.96 | -- | 3.97 | -- |
| 2 | A1-M1 - [1] | -- | 2.48 | -- | 3.49 | -- |
| 3 | A1-M1 - [1] | -- | 2.22 | -- | 3.57 | -- |
| 4 | A1-M1 - [1] | -- | 2.21 | -- | 3.87 | -- |
| 5 | EQU - [1] | -- | -- | 10.37 | -- | -- |
| 6 | STAB - [1] | -- | -- | -- | -- | 1.82 |
| 7 | A1-M1 - [2] | -- | 2.64 | -- | 3.07 | -- |
| 8 | A1-M1 - [2] | -- | 2.63 | -- | 3.29 | -- |
| 9 | A1-M1 - [2] | -- | 2.38 | -- | 3.37 | -- |
| 10 | A1-M1 - [2] | -- | 2.90 | -- | 3.00 | -- |
| 11 | EQU - [2] | -- | -- | 13.34 | -- | -- |
| 12 | STAB - [2] | -- | -- | -- | -- | 1.72 |
| 13 | A1-M1 - [3] | -- | 1.36 | -- | 3.18 | -- |
| 14 | A1-M1 - [3] | -- | 1.71 | -- | 2.92 | -- |
| 15 | A1-M1 - [3] | -- | 1.54 | -- | 2.94 | -- |
| 16 | A1-M1 - [3] | -- | 1.53 | -- | 3.17 | -- |
| 17 | EQU - [3] | -- | -- | 5.20 | -- | -- |
| 18 | STAB - [3] | -- | -- | -- | -- | 1.53 |
| 19 | A1-M1 - [4] | -- | 1.84 | -- | 3.70 | -- |
| 20 | A1-M1 - [4] | -- | 1.84 | -- | 3.62 | -- |
| 21 | A1-M1 - [4] | -- | 1.63 | -- | 3.83 | -- |
| 22 | A1-M1 - [4] | -- | 2.05 | -- | 3.56 | -- |
| 23 | EQU - [4] | -- | -- | 4.68 | -- | -- |
| 24 | STAB - [4] | -- | -- | -- | -- | 1.82 |
| 25 | A1-M1 - [5] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.38 | -- | 3.25 | -- |
| 26 | A1-M1 - [5] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.31 | -- | 3.46 | -- |
| 27 | EQU - [5] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | 4.97 | -- | -- |
| 28 | EQU - [5] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | 4.10 | -- | -- |
| 29 | STAB - [5] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | -- | -- | 1.38 |
| 30 | STAB - [5] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | -- | -- | 1.32 |
| 31 | A1-M1 - [6] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.38 | -- | 3.25 | -- |

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 Meyerhof |
| Calcolo della stabilità globale | metodo di Bishop |
| Calcolo della spinta in condizioni di | Spinta attiva |

Sisma

Identificazione del sito

| | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Latitudine | 44.469341 |
| Longitudine | 11.411438 |
| Comune | San Lazzaro Di Savena |
| Provincia | Bologna |
| Regione | Emilia Romagna |
| Punti di interpolazione del reticolo | 16953 - 16954 - 16732 - 16731 |

Tipo di opera

| | |
|-------------------------|---|
| Tipo di costruzione | Opera ordinaria |
| Vita nominale | 50 anni |
| Classe d'uso pericolose | IV - Opere strategiche ed industrie molto |
| Vita di riferimento | 100 anni |

Combinazioni SLU

| | |
|---|------------------------------------|
| Accelerazione al suolo a_g | 2.23 [m/s ²] |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.58 |
| 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) | $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 11.12$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) | $k_v=0.50 * k_h = 5.56$ |

| | |
|------------------------------------|--------------|
| Forma diagramma incremento sismico | Rettangolare |
|------------------------------------|--------------|

| | |
|--|----------------|
| Partecipazione spinta passiva (percento) | 0.0 |
| Lunghezza del muro | 10.00 [m] |
| Peso muro | 128.9595 [kN] |
| Baricentro del muro | X=0.29 Y=-2.69 |

Superficie di spinta

| | | |
|--|----------|-----------|
| Punto inferiore superficie di spinta | X = 2.30 | Y = -4.40 |
| Punto superiore superficie di spinta | X = 2.30 | Y = 0.00 |
| Altezza della superficie di spinta | 4.40 [m] | |
| Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) | 0.00 [°] | |

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

| | | | |
|--|---------------|---------------|--|
| Valore della spinta statica | 66.2419 [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 61.3668 [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 24.9421 [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 [m] | Y = -3.03 [m] | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.12 [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 [°] | | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 [m] | Y = -4.40 [m] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 138.0000 [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 [m] | Y = -1.50 [m] | |

Risultanti

| | |
|---|----------------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 61.3668 [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 291.9015 [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -99.0992 [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 291.9015 [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 61.3668 [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.16 [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 [m] |
| Risultante in fondazione | 298.2824 [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.87 [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -45.4280 [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1160.1257 [kN] |

Tensioni sul terreno

| | |
|--|--------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 61.15 [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 105.65 [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |

Fattori inclinazione

$i_c = 0.91$

$i_q = 0.91$

$i_\gamma = 0.72$

Fattori profondità

$d_c = 1.08$

$d_q = 1.04$

$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 25.21$

$N'_q = 13.87$

$N'_\gamma = 8.36$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

1.96

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

3.97

Sollecitazioni paramento

Combinazione 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 | 0.15 | 2.6026 | -0.0066 | 0.0656 |
| 3 | 0.30 | 5.2618 | -0.0134 | 0.2626 |
| 4 | 0.45 | 7.9777 | -0.0006 | 0.5908 |
| 5 | 0.60 | 10.7502 | 0.0515 | 1.0503 |
| 6 | 0.75 | 13.5793 | 0.1625 | 1.6411 |
| 7 | 0.90 | 16.4651 | 0.3522 | 2.3631 |
| 8 | 1.05 | 19.4075 | 0.6402 | 3.2165 |
| 9 | 1.20 | 22.4065 | 1.0462 | 4.2012 |
| 10 | 1.35 | 25.4621 | 1.5899 | 5.3171 |
| 11 | 1.50 | 28.5744 | 2.2911 | 6.5643 |
| 12 | 1.65 | 31.7433 | 3.1694 | 7.9428 |
| 13 | 1.80 | 34.9689 | 4.2444 | 9.4526 |
| 14 | 1.95 | 38.2511 | 5.5360 | 11.0937 |
| 15 | 2.10 | 41.5899 | 7.0638 | 12.8660 |
| 16 | 2.25 | 44.9853 | 8.8474 | 14.7697 |
| 17 | 2.40 | 48.4374 | 10.9066 | 16.8046 |
| 18 | 2.55 | 51.9461 | 13.2611 | 18.9708 |
| 19 | 2.70 | 55.5114 | 15.9305 | 21.2684 |
| 20 | 2.85 | 59.1334 | 18.9346 | 23.6971 |
| 21 | 3.00 | 62.8029 | 22.2954 | 26.2362 |

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 |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.0522 | 2.0927 |
| 3 | 0.10 | 0.2098 | 4.2172 |
| 4 | 0.15 | 0.4744 | 6.3735 |

| | | | |
|----|------|--------|---------|
| 5 | 0.20 | 0.8477 | 8.5616 |
| 6 | 0.25 | 1.3311 | 10.7814 |
| 7 | 0.30 | 1.9264 | 13.0331 |
| 8 | 0.35 | 2.6350 | 15.3165 |
| 9 | 0.40 | 3.4585 | 17.6317 |
| 10 | 0.45 | 4.3987 | 19.9787 |
| 11 | 0.50 | 5.4569 | 22.3575 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione 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 | 0.23 | -0.2023 | -1.8711 |
| 3 | 0.46 | -0.9123 | -4.4147 |
| 4 | 0.69 | -2.2251 | -6.3071 |
| 5 | 0.92 | -3.7209 | -6.8126 |
| 6 | 1.15 | -5.4104 | -7.9907 |
| 7 | 1.38 | -7.4482 | -9.8415 |
| 8 | 1.61 | -9.9891 | -12.3648 |
| 9 | 1.84 | -13.1876 | -15.5607 |
| 10 | 2.07 | -17.1986 | -19.4292 |
| 11 | 2.30 | -22.1766 | -23.9704 |

COMBINAZIONE n° 2

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 66.2419 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 61.3668 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 24.9421 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -3.03 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.12 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -4.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 179.4000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.50 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 61.3668 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 371.9894 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -125.1032 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 371.9894 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 61.3668 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.16 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 377.0172 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.37 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -60.2062 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1296.5590 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 76.79 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 135.77 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.96$ | $i_q = 0.96$ | $i_\gamma = 0.88$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.08$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 26.70$ | $N'_q = 14.69$ | $N'_\gamma = 10.21$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.48 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.49 |

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 | 0.15 | 3.3749 | -0.0066 | 0.0656 |
| 3 | 0.30 | 6.8064 | -0.0134 | 0.2626 |
| 4 | 0.45 | 10.2946 | -0.0006 | 0.5908 |
| 5 | 0.60 | 13.8393 | 0.0515 | 1.0503 |
| 6 | 0.75 | 17.4408 | 0.1625 | 1.6411 |
| 7 | 0.90 | 21.0988 | 0.3522 | 2.3631 |
| 8 | 1.05 | 24.8135 | 0.6402 | 3.2165 |
| 9 | 1.20 | 28.5848 | 1.0462 | 4.2012 |
| 10 | 1.35 | 32.4127 | 1.5899 | 5.3171 |
| 11 | 1.50 | 36.2973 | 2.2911 | 6.5643 |
| 12 | 1.65 | 40.2385 | 3.1694 | 7.9428 |
| 13 | 1.80 | 44.2363 | 4.2444 | 9.4526 |
| 14 | 1.95 | 48.2908 | 5.5360 | 11.0937 |
| 15 | 2.10 | 52.4019 | 7.0638 | 12.8660 |
| 16 | 2.25 | 56.5696 | 8.8474 | 14.7697 |
| 17 | 2.40 | 60.7940 | 10.9066 | 16.8046 |
| 18 | 2.55 | 65.0750 | 13.2611 | 18.9708 |
| 19 | 2.70 | 69.4126 | 15.9305 | 21.2684 |
| 20 | 2.85 | 73.8068 | 18.9346 | 23.6971 |
| 21 | 3.00 | 78.2487 | 22.2954 | 26.2362 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione 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 | 0.0645 | 2.5859 |
| 3 | 0.10 | 0.2593 | 5.2139 |
| 4 | 0.15 | 0.5866 | 7.8840 |

| | | | |
|----|------|--------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.0484 | 10.5963 |
| 6 | 0.25 | 1.6469 | 13.3506 |
| 7 | 0.30 | 2.3842 | 16.1472 |
| 8 | 0.35 | 3.2623 | 18.9858 |
| 9 | 0.40 | 4.2834 | 21.8666 |
| 10 | 0.45 | 5.4497 | 24.7894 |
| 11 | 0.50 | 6.7631 | 27.7545 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione 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 | 0.23 | 0.3137 | 2.5789 |
| 3 | 0.46 | 1.1180 | 4.2664 |
| 4 | 0.69 | 2.2853 | 6.7836 |
| 5 | 0.92 | 4.3575 | 11.0867 |
| 6 | 1.15 | 7.3168 | 14.4983 |
| 7 | 1.38 | 10.9584 | 17.0186 |
| 8 | 1.61 | 15.0770 | 18.6474 |
| 9 | 1.84 | 19.4678 | 19.3848 |
| 10 | 2.07 | 23.9257 | 19.2309 |
| 11 | 2.30 | 28.2457 | 18.1855 |

COMBINAZIONE n° 3

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 66.2419 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 61.3668 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 24.9421 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -3.03 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.12 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -4.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 179.4000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.50 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 61.3668 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 333.3015 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -110.8469 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 333.3015 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 61.3668 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.21 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 338.9038 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 10.43 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -70.2680 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1190.6701 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 60.81 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 129.65 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.94$ | $i_q = 0.94$ | $i_\gamma = 0.80$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.08$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 25.99$ | $N'_q = 14.30$ | $N'_\gamma = 9.31$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.22 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.57 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 3

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 | 0.15 | 2.6026 | -0.0066 | 0.0656 |
| 3 | 0.30 | 5.2618 | -0.0134 | 0.2626 |
| 4 | 0.45 | 7.9777 | -0.0006 | 0.5908 |
| 5 | 0.60 | 10.7502 | 0.0515 | 1.0503 |
| 6 | 0.75 | 13.5793 | 0.1625 | 1.6411 |
| 7 | 0.90 | 16.4651 | 0.3522 | 2.3631 |
| 8 | 1.05 | 19.4075 | 0.6402 | 3.2165 |
| 9 | 1.20 | 22.4065 | 1.0462 | 4.2012 |
| 10 | 1.35 | 25.4621 | 1.5899 | 5.3171 |
| 11 | 1.50 | 28.5744 | 2.2911 | 6.5643 |
| 12 | 1.65 | 31.7433 | 3.1694 | 7.9428 |
| 13 | 1.80 | 34.9689 | 4.2444 | 9.4526 |
| 14 | 1.95 | 38.2511 | 5.5360 | 11.0937 |
| 15 | 2.10 | 41.5899 | 7.0638 | 12.8660 |
| 16 | 2.25 | 44.9853 | 8.8474 | 14.7697 |
| 17 | 2.40 | 48.4374 | 10.9066 | 16.8046 |
| 18 | 2.55 | 51.9461 | 13.2611 | 18.9708 |
| 19 | 2.70 | 55.5114 | 15.9305 | 21.2684 |
| 20 | 2.85 | 59.1334 | 18.9346 | 23.6971 |
| 21 | 3.00 | 62.8029 | 22.2954 | 26.2362 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 3

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 | 0.0519 | 2.0845 |
| 3 | 0.10 | 0.2093 | 4.2182 |
| 4 | 0.15 | 0.4745 | 6.4010 |

| | | | |
|----|------|--------|---------|
| 5 | 0.20 | 0.8502 | 8.6330 |
| 6 | 0.25 | 1.3387 | 10.9142 |
| 7 | 0.30 | 1.9424 | 13.2445 |
| 8 | 0.35 | 2.6639 | 15.6240 |
| 9 | 0.40 | 3.5057 | 18.0527 |
| 10 | 0.45 | 4.4700 | 20.5306 |
| 11 | 0.50 | 5.5595 | 23.0576 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 3

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 | 0.23 | 0.4183 | 3.4639 |
| 3 | 0.46 | 1.5136 | 5.8874 |
| 4 | 0.69 | 3.1063 | 8.5945 |
| 5 | 0.92 | 5.5315 | 12.3207 |
| 6 | 1.15 | 8.6941 | 15.0064 |
| 7 | 1.38 | 12.3547 | 16.6518 |
| 8 | 1.61 | 16.2741 | 17.2568 |
| 9 | 1.84 | 20.2131 | 16.8214 |
| 10 | 2.07 | 23.9322 | 15.3457 |
| 11 | 2.30 | 27.1923 | 12.8295 |

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 66.2419 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 61.3668 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 24.9421 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -3.03 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.12 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -4.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 138.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.50 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 61.3668 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 330.5894 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -113.3554 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 330.5894 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 61.3668 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.11 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 336.2369 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 10.52 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -35.3662 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1280.0980 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 77.13 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 111.78 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.94$ | $i_q = 0.94$ | $i_\gamma = 0.81$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.08$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 26.08$ | $N'_q = 14.35$ | $N'_\gamma = 9.43$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.21 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.87 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

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 | 0.15 | 3.3749 | -0.0066 | 0.0656 |
| 3 | 0.30 | 6.8064 | -0.0134 | 0.2626 |
| 4 | 0.45 | 10.2946 | -0.0006 | 0.5908 |
| 5 | 0.60 | 13.8393 | 0.0515 | 1.0503 |
| 6 | 0.75 | 17.4408 | 0.1625 | 1.6411 |
| 7 | 0.90 | 21.0988 | 0.3522 | 2.3631 |
| 8 | 1.05 | 24.8135 | 0.6402 | 3.2165 |
| 9 | 1.20 | 28.5848 | 1.0462 | 4.2012 |
| 10 | 1.35 | 32.4127 | 1.5899 | 5.3171 |
| 11 | 1.50 | 36.2973 | 2.2911 | 6.5643 |
| 12 | 1.65 | 40.2385 | 3.1694 | 7.9428 |
| 13 | 1.80 | 44.2363 | 4.2444 | 9.4526 |
| 14 | 1.95 | 48.2908 | 5.5360 | 11.0937 |
| 15 | 2.10 | 52.4019 | 7.0638 | 12.8660 |
| 16 | 2.25 | 56.5696 | 8.8474 | 14.7697 |
| 17 | 2.40 | 60.7940 | 10.9066 | 16.8046 |
| 18 | 2.55 | 65.0750 | 13.2611 | 18.9708 |
| 19 | 2.70 | 69.4126 | 15.9305 | 21.2684 |
| 20 | 2.85 | 73.8068 | 18.9346 | 23.6971 |
| 21 | 3.00 | 78.2487 | 22.2954 | 26.2362 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 4

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 | 0.0647 | 2.5941 |
| 3 | 0.10 | 0.2598 | 5.2129 |
| 4 | 0.15 | 0.5865 | 7.8565 |

| | | | |
|----|------|--------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.0459 | 10.5248 |
| 6 | 0.25 | 1.6393 | 13.2179 |
| 7 | 0.30 | 2.3681 | 15.9357 |
| 8 | 0.35 | 3.2333 | 18.6782 |
| 9 | 0.40 | 4.2363 | 21.4456 |
| 10 | 0.45 | 5.3783 | 24.2376 |
| 11 | 0.50 | 6.6605 | 27.0544 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 4

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 | 0.23 | -0.3069 | -2.7561 |
| 3 | 0.46 | -1.3079 | -6.0358 |
| 4 | 0.69 | -3.0461 | -8.1180 |
| 5 | 0.92 | -4.8950 | -8.0466 |
| 6 | 1.15 | -6.7877 | -8.4989 |
| 7 | 1.38 | -8.8446 | -9.4747 |
| 8 | 1.61 | -11.1862 | -10.9742 |
| 9 | 1.84 | -13.9329 | -12.9973 |
| 10 | 2.07 | -17.2051 | -15.5440 |
| 11 | 2.30 | -21.1233 | -18.6144 |

COMBINAZIONE n° 5

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 69.5643 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 66.1434 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 21.5464 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -3.01 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 18.04 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -4.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 124.2000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.50 [m] |

Risultanti

| | | |
|--|---------|------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 66.1434 | [kN] |
|--|---------|------|

| | | |
|---|----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 261.8100 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -75.2441 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 52.1078 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 540.2084 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 261.8100 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 66.1434 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.11 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 270.0360 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.18 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -29.9332 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 10.37

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 6

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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.20 Y[m]= 1.20

Raggio del cerchio R[m]= 6.60

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6.30

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.30

Larghezza della striscia dx[m]= 0.46

Coefficiente di sicurezza C= 1.82

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 | 6.8362 | 72.50 | 6.5197 | 0.0151 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 17.7032 | 61.86 | 15.6107 | 0.0097 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 24.7168 | 54.14 | 20.0323 | 0.0078 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 30.0692 | 47.70 | 22.2418 | 0.0068 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 34.3762 | 42.00 | 23.0009 | 0.0061 | 27.60 | 0 | 0 |
| 6 | 37.8653 | 36.77 | 22.6656 | 0.0057 | 23.04 | 0 | 3 |
| 7 | 42.3291 | 31.88 | 22.3551 | 0.0054 | 23.04 | 0 | 6 |
| 8 | 45.8211 | 27.24 | 20.9721 | 0.0051 | 23.04 | 0 | 8 |
| 9 | 46.8165 | 22.79 | 18.1313 | 0.0049 | 23.04 | 0 | 11 |
| 10 | 48.4067 | 18.47 | 15.3393 | 0.0048 | 23.04 | 0 | 12 |
| 11 | 49.6472 | 14.27 | 12.2377 | 0.0047 | 23.04 | 0 | 14 |
| 12 | 54.3135 | 10.14 | 9.5651 | 0.0046 | 23.04 | 0 | 15 |
| 13 | 55.2343 | 6.07 | 5.8397 | 0.0046 | 23.04 | 0 | 15 |
| 14 | 23.6706 | 2.03 | 0.8367 | 0.0046 | 23.04 | 0 | 16 |
| 15 | 21.8807 | -2.01 | -0.7665 | 0.0046 | 23.04 | 0 | 16 |
| 16 | 21.5733 | -6.05 | -2.2741 | 0.0046 | 23.04 | 0 | 15 |
| 17 | 20.9751 | -10.12 | -3.6873 | 0.0046 | 23.04 | 0 | 15 |
| 18 | 20.0659 | -14.25 | -4.9398 | 0.0047 | 23.04 | 0 | 14 |
| 19 | 18.8306 | -18.46 | -5.9612 | 0.0048 | 23.04 | 0 | 12 |
| 20 | 17.2470 | -22.77 | -6.6740 | 0.0049 | 23.04 | 0 | 11 |
| 21 | 15.2838 | -27.22 | -6.9905 | 0.0051 | 23.04 | 0 | 9 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|--------|-------|---|---|
| 22 | 12.8966 | -31.86 | -6.8069 | 0.0054 | 23.04 | 0 | 6 |
| 23 | 10.0211 | -36.75 | -5.9953 | 0.0057 | 23.04 | 0 | 3 |
| 24 | 6.5352 | -41.97 | -4.3706 | 0.0061 | 27.58 | 0 | 0 |
| 25 | 2.2321 | -47.68 | -1.6504 | 0.0068 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 685.3472$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 165.2314$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 306.5021$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.60$

COMBINAZIONE n° 7

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 66.2419 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 61.3668 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 24.9421 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -3.03 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.12 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -4.40 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 245.4000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.50 | [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 61.3668 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 399.3015 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -129.5752 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 399.3015 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 61.3668 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.28 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 403.9896 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 8.74 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -109.8680 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1224.4137 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 60.27 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 167.90 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |

Fattori inclinazione

$i_c = 0.97$

$i_q = 0.97$

$i_\gamma = 0.90$

Fattori profondità

$d_c = 1.08$

$d_q = 1.04$

$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 26.92$

$N'_q = 14.81$

$N'_\gamma = 10.50$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

2.64

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

3.07

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 7

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 | 0.15 | 2.7307 | -0.0354 | 0.3627 |
| 3 | 0.30 | 5.7193 | -0.0602 | 1.3232 |
| 4 | 0.45 | 8.8396 | 0.0397 | 2.5889 |
| 5 | 0.60 | 12.0332 | 0.3170 | 4.0247 |
| 6 | 0.75 | 15.2895 | 0.7989 | 5.6057 |
| 7 | 0.90 | 18.6053 | 1.5074 | 7.3247 |
| 8 | 1.05 | 21.9794 | 2.4636 | 9.1789 |
| 9 | 1.20 | 25.4112 | 3.6877 | 11.1668 |
| 10 | 1.35 | 28.9003 | 5.1999 | 13.2876 |
| 11 | 1.50 | 32.4465 | 7.0203 | 15.5407 |
| 12 | 1.65 | 36.0497 | 9.1685 | 17.9260 |
| 13 | 1.80 | 39.7097 | 11.6645 | 20.4430 |
| 14 | 1.95 | 43.4266 | 14.5281 | 23.0919 |
| 15 | 2.10 | 47.2002 | 17.7790 | 25.8723 |
| 16 | 2.25 | 51.0306 | 21.4369 | 28.7843 |
| 17 | 2.40 | 54.9178 | 25.5217 | 31.8278 |
| 18 | 2.55 | 58.8616 | 30.0530 | 35.0028 |
| 19 | 2.70 | 62.8621 | 35.0506 | 38.3092 |
| 20 | 2.85 | 66.9194 | 40.5341 | 41.7470 |
| 21 | 3.00 | 71.0242 | 46.5257 | 45.2952 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 7

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 | 0.0515 | 2.0714 |
| 3 | 0.10 | 0.2084 | 4.2197 |
| 4 | 0.15 | 0.4747 | 6.4449 |

| | | | |
|----|------|--------|---------|
| 5 | 0.20 | 0.8542 | 8.7469 |
| 6 | 0.25 | 1.3507 | 11.1259 |
| 7 | 0.30 | 1.9681 | 13.5817 |
| 8 | 0.35 | 2.7101 | 16.1143 |
| 9 | 0.40 | 3.5808 | 18.7239 |
| 10 | 0.45 | 4.5838 | 21.4103 |
| 11 | 0.50 | 5.7231 | 24.1736 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 7

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 | 0.23 | 0.6141 | 5.0690 |
| 3 | 0.46 | 2.2070 | 8.5112 |
| 4 | 0.69 | 4.4641 | 11.6507 |
| 5 | 0.92 | 7.5858 | 15.2230 |
| 6 | 1.15 | 11.3420 | 17.1685 |
| 7 | 1.38 | 15.3586 | 17.4874 |
| 8 | 1.61 | 19.2615 | 16.1796 |
| 9 | 1.84 | 22.6765 | 13.2451 |
| 10 | 2.07 | 25.2295 | 8.6839 |
| 11 | 2.30 | 26.6964 | 5.4960 |

COMBINAZIONE n° 8

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 66.2419 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 61.3668 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 24.9421 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -3.03 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.12 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -4.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 204.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.50 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 61.3668 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 396.5894 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -132.0837 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 396.5894 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 61.3668 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.19 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 401.3092 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 8.80 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -74.9662 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1304.0470 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 76.59 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 150.03 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.97$ | $i_q = 0.97$ | $i_\gamma = 0.91$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.08$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 27.01$ | $N'_q = 14.86$ | $N'_\gamma = 10.61$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.63 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.29 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

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 | 0.15 | 3.5030 | -0.0354 | 0.3627 |
| 3 | 0.30 | 7.2639 | -0.0602 | 1.3232 |
| 4 | 0.45 | 11.1565 | 0.0397 | 2.5889 |
| 5 | 0.60 | 15.1224 | 0.3170 | 4.0247 |
| 6 | 0.75 | 19.1509 | 0.7989 | 5.6057 |
| 7 | 0.90 | 23.2390 | 1.5074 | 7.3247 |
| 8 | 1.05 | 27.3854 | 2.4636 | 9.1789 |
| 9 | 1.20 | 31.5895 | 3.6877 | 11.1668 |
| 10 | 1.35 | 35.8509 | 5.1999 | 13.2876 |
| 11 | 1.50 | 40.1693 | 7.0203 | 15.5407 |
| 12 | 1.65 | 44.5448 | 9.1685 | 17.9260 |
| 13 | 1.80 | 48.9771 | 11.6645 | 20.4430 |
| 14 | 1.95 | 53.4663 | 14.5281 | 23.0919 |
| 15 | 2.10 | 58.0122 | 17.7790 | 25.8723 |
| 16 | 2.25 | 62.6149 | 21.4369 | 28.7843 |
| 17 | 2.40 | 67.2743 | 25.5217 | 31.8278 |
| 18 | 2.55 | 71.9905 | 30.0530 | 35.0028 |
| 19 | 2.70 | 76.7633 | 35.0506 | 38.3092 |
| 20 | 2.85 | 81.5928 | 40.5341 | 41.7470 |
| 21 | 3.00 | 86.4699 | 46.5257 | 45.2952 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 8

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 | 0.0643 | 2.5810 |
| 3 | 0.10 | 0.2590 | 5.2145 |
| 4 | 0.15 | 0.5866 | 7.9004 |

| | | | |
|----|------|--------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.0499 | 10.6387 |
| 6 | 0.25 | 1.6514 | 13.4295 |
| 7 | 0.30 | 2.3937 | 16.2728 |
| 8 | 0.35 | 3.2795 | 19.1685 |
| 9 | 0.40 | 4.3114 | 22.1167 |
| 10 | 0.45 | 5.4921 | 25.1173 |
| 11 | 0.50 | 6.8240 | 28.1704 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 8

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 | 0.23 | -0.1111 | -1.1510 |
| 3 | 0.46 | -0.6146 | -3.4120 |
| 4 | 0.69 | -1.6883 | -5.0618 |
| 5 | 0.92 | -2.8407 | -5.1443 |
| 6 | 1.15 | -4.1397 | -6.3367 |
| 7 | 1.38 | -5.8407 | -8.6391 |
| 8 | 1.61 | -8.1988 | -12.0514 |
| 9 | 1.84 | -11.4694 | -16.5736 |
| 10 | 2.07 | -15.9078 | -22.2058 |
| 11 | 2.30 | -21.6192 | -25.9479 |

COMBINAZIONE n° 9

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 66.2419 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 61.3668 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 24.9421 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -3.03 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.12 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -4.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 204.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.50 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 61.3668 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 357.9015 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -117.8274 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 357.9015 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 61.3668 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.24 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 363.1245 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.73 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -85.0280 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1204.9776 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 60.61 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 143.90 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.95$ | $i_q = 0.95$ | $i_\gamma = 0.84$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.08$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 26.37$ | $N'_q = 14.51$ | $N'_\gamma = 9.79$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.38 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.37 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione 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 | 0.15 | 2.7307 | -0.0354 | 0.3627 |
| 3 | 0.30 | 5.7193 | -0.0602 | 1.3232 |
| 4 | 0.45 | 8.8396 | 0.0397 | 2.5889 |
| 5 | 0.60 | 12.0332 | 0.3170 | 4.0247 |
| 6 | 0.75 | 15.2895 | 0.7989 | 5.6057 |
| 7 | 0.90 | 18.6053 | 1.5074 | 7.3247 |
| 8 | 1.05 | 21.9794 | 2.4636 | 9.1789 |
| 9 | 1.20 | 25.4112 | 3.6877 | 11.1668 |
| 10 | 1.35 | 28.9003 | 5.1999 | 13.2876 |
| 11 | 1.50 | 32.4465 | 7.0203 | 15.5407 |
| 12 | 1.65 | 36.0497 | 9.1685 | 17.9260 |
| 13 | 1.80 | 39.7097 | 11.6645 | 20.4430 |
| 14 | 1.95 | 43.4266 | 14.5281 | 23.0919 |
| 15 | 2.10 | 47.2002 | 17.7790 | 25.8723 |
| 16 | 2.25 | 51.0306 | 21.4369 | 28.7843 |
| 17 | 2.40 | 54.9178 | 25.5217 | 31.8278 |
| 18 | 2.55 | 58.8616 | 30.0530 | 35.0028 |
| 19 | 2.70 | 62.8621 | 35.0506 | 38.3092 |
| 20 | 2.85 | 66.9194 | 40.5341 | 41.7470 |
| 21 | 3.00 | 71.0242 | 46.5257 | 45.2952 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione 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 | 0.0517 | 2.0796 |
| 3 | 0.10 | 0.2090 | 4.2188 |
| 4 | 0.15 | 0.4746 | 6.4174 |

| | | | |
|----|------|--------|---------|
| 5 | 0.20 | 0.8517 | 8.6755 |
| 6 | 0.25 | 1.3431 | 10.9931 |
| 7 | 0.30 | 1.9520 | 13.3702 |
| 8 | 0.35 | 2.6812 | 15.8068 |
| 9 | 0.40 | 3.5337 | 18.3029 |
| 10 | 0.45 | 4.5124 | 20.8585 |
| 11 | 0.50 | 5.6205 | 23.4735 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione 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 | 0.23 | -0.0065 | -0.2660 |
| 3 | 0.46 | -0.2189 | -1.7910 |
| 4 | 0.69 | -0.8672 | -3.2509 |
| 5 | 0.92 | -1.6667 | -3.9103 |
| 6 | 1.15 | -2.7625 | -5.8286 |
| 7 | 1.38 | -4.4443 | -9.0058 |
| 8 | 1.61 | -7.0017 | -13.4420 |
| 9 | 1.84 | -10.7242 | -19.1370 |
| 10 | 2.07 | -15.9013 | -26.0910 |
| 11 | 2.30 | -22.6725 | -31.3039 |

COMBINAZIONE n° 10

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 66.2419 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 61.3668 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 24.9421 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -3.03 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.12 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -4.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 245.4000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.50 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 61.3668 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 437.9894 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -143.8314 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 437.9894 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 61.3668 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.23 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 442.2676 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 7.98 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -99.8062 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1313.9059 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 76.26 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 174.02 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.99$ | $i_q = 0.99$ | $i_\gamma = 0.96$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.08$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 27.45$ | $N'_q = 15.11$ | $N'_\gamma = 11.19$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.90 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.00 |

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 | 0.15 | 3.5030 | -0.0354 | 0.3627 |
| 3 | 0.30 | 7.2639 | -0.0602 | 1.3232 |
| 4 | 0.45 | 11.1565 | 0.0397 | 2.5889 |
| 5 | 0.60 | 15.1224 | 0.3170 | 4.0247 |
| 6 | 0.75 | 19.1509 | 0.7989 | 5.6057 |
| 7 | 0.90 | 23.2390 | 1.5074 | 7.3247 |
| 8 | 1.05 | 27.3854 | 2.4636 | 9.1789 |
| 9 | 1.20 | 31.5895 | 3.6877 | 11.1668 |
| 10 | 1.35 | 35.8509 | 5.1999 | 13.2876 |
| 11 | 1.50 | 40.1693 | 7.0203 | 15.5407 |
| 12 | 1.65 | 44.5448 | 9.1685 | 17.9260 |
| 13 | 1.80 | 48.9771 | 11.6645 | 20.4430 |
| 14 | 1.95 | 53.4663 | 14.5281 | 23.0919 |
| 15 | 2.10 | 58.0122 | 17.7790 | 25.8723 |
| 16 | 2.25 | 62.6149 | 21.4369 | 28.7843 |
| 17 | 2.40 | 67.2743 | 25.5217 | 31.8278 |
| 18 | 2.55 | 71.9905 | 30.0530 | 35.0028 |
| 19 | 2.70 | 76.7633 | 35.0506 | 38.3092 |
| 20 | 2.85 | 81.5928 | 40.5341 | 41.7470 |
| 21 | 3.00 | 86.4699 | 46.5257 | 45.2952 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione 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 | 0.0640 | 2.5728 |
| 3 | 0.10 | 0.2584 | 5.2154 |
| 4 | 0.15 | 0.5867 | 7.9279 |

| | | | |
|----|------|--------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.0524 | 10.7102 |
| 6 | 0.25 | 1.6589 | 13.5623 |
| 7 | 0.30 | 2.4098 | 16.4843 |
| 8 | 0.35 | 3.3085 | 19.4761 |
| 9 | 0.40 | 4.3586 | 22.5377 |
| 10 | 0.45 | 5.5634 | 25.6692 |
| 11 | 0.50 | 6.9266 | 28.8705 |

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 | 0.23 | 0.5095 | 4.1840 |
| 3 | 0.46 | 1.8113 | 6.8902 |
| 4 | 0.69 | 3.6431 | 9.8398 |
| 5 | 0.92 | 6.4118 | 13.9890 |
| 6 | 1.15 | 9.9648 | 16.6604 |
| 7 | 1.38 | 13.9623 | 17.8542 |
| 8 | 1.61 | 18.0644 | 17.5702 |
| 9 | 1.84 | 21.9313 | 15.8085 |
| 10 | 2.07 | 25.2230 | 12.5691 |
| 11 | 2.30 | 27.7498 | 10.8520 |

COMBINAZIONE n° 11

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 69.5643 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 66.1434 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 21.5464 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -3.01 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 18.04 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -4.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 190.2000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.50 [m] |

Risultanti

| | | |
|--|---------|------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 66.1434 | [kN] |
|--|---------|------|

| | | |
|---|----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 327.8100 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -90.8706 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 52.1078 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 695.3084 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 327.8100 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 66.1434 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.21 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 334.4164 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.41 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -69.5332 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 13.34

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.60 Y[m]= 0.80

Raggio del cerchio R[m]= 6.50

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6.88

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.86

Larghezza della striscia dx[m]= 0.47

Coefficiente di sicurezza C= 1.72

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 | 8.0944 | 74.76 | 7.8098 | 0.0175 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 20.4517 | 62.65 | 18.1649 | 0.0100 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 27.8134 | 54.56 | 22.6608 | 0.0079 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 33.3529 | 47.90 | 24.7466 | 0.0069 | 29.12 | 0 | 0 |
| 5 | 37.7284 | 42.02 | 25.2555 | 0.0062 | 23.04 | 0 | 2 |
| 6 | 49.6192 | 36.65 | 29.6198 | 0.0057 | 23.04 | 0 | 6 |
| 7 | 59.0820 | 31.64 | 30.9906 | 0.0054 | 23.04 | 0 | 9 |
| 8 | 60.5568 | 26.88 | 27.3813 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 12 |
| 9 | 62.5355 | 22.32 | 23.7512 | 0.0050 | 23.04 | 0 | 14 |
| 10 | 64.1175 | 17.91 | 19.7137 | 0.0048 | 23.04 | 0 | 15 |
| 11 | 59.0723 | 13.60 | 13.8896 | 0.0047 | 23.04 | 0 | 17 |
| 12 | 55.0411 | 9.37 | 8.9607 | 0.0047 | 23.04 | 0 | 18 |
| 13 | 26.2724 | 5.19 | 2.3771 | 0.0046 | 23.04 | 0 | 18 |
| 14 | 24.8532 | 1.04 | 0.4512 | 0.0046 | 23.04 | 0 | 19 |
| 15 | 24.7756 | -3.11 | -1.3420 | 0.0046 | 23.04 | 0 | 18 |
| 16 | 24.3848 | -7.27 | -3.0844 | 0.0046 | 23.04 | 0 | 18 |
| 17 | 23.6745 | -11.47 | -4.7068 | 0.0047 | 23.04 | 0 | 17 |
| 18 | 22.6326 | -15.73 | -6.1367 | 0.0048 | 23.04 | 0 | 16 |
| 19 | 21.2405 | -20.09 | -7.2957 | 0.0049 | 23.04 | 0 | 15 |
| 20 | 19.4709 | -24.57 | -8.0966 | 0.0051 | 23.04 | 0 | 13 |
| 21 | 17.2850 | -29.22 | -8.4384 | 0.0053 | 23.04 | 0 | 10 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|--------|-------|---|---|
| 22 | 14.6266 | -34.10 | -8.1994 | 0.0056 | 23.04 | 0 | 8 |
| 23 | 11.4128 | -39.27 | -7.2245 | 0.0059 | 23.04 | 0 | 4 |
| 24 | 7.5003 | -44.87 | -5.2916 | 0.0065 | 26.15 | 0 | 0 |
| 25 | 2.5862 | -51.09 | -2.0125 | 0.0073 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 778.1804$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 193.9441$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 343.8462$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.56$

COMBINAZIONE n° 13

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 99.8501 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 92.3805 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 37.8930 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.78 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.30 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -4.40 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 138.0000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.50 | [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 92.3805 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 304.8525 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -105.9328 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 304.8525 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 92.3805 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.07 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 318.5423 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 16.86 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -21.1370 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 969.1065 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|-------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 76.75 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 97.45 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |

Fattori inclinazione

$i_c = 0.81$

$i_q = 0.81$

$i_\gamma = 0.46$

Fattori profondità

$d_c = 1.08$

$d_q = 1.04$

$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 22.47$

$N'_q = 12.37$

$N'_\gamma = 5.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

1.36

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

3.18

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.15 | 2.6026 | -0.0066 | 0.0656 |
| 3 | 0.30 | 5.2618 | -0.0134 | 0.2626 |
| 4 | 0.45 | 7.9777 | -0.0006 | 0.5908 |
| 5 | 0.60 | 10.7502 | 0.0515 | 1.0503 |
| 6 | 0.75 | 13.5793 | 0.1625 | 1.6411 |
| 7 | 0.90 | 16.4651 | 0.3522 | 2.3631 |
| 8 | 1.05 | 19.4075 | 0.6402 | 3.2165 |
| 9 | 1.20 | 22.4065 | 1.0462 | 4.2012 |
| 10 | 1.35 | 25.4621 | 1.5899 | 5.3171 |
| 11 | 1.50 | 28.5744 | 2.2911 | 6.5643 |
| 12 | 1.65 | 31.7433 | 3.1694 | 7.9428 |
| 13 | 1.80 | 34.9689 | 4.2444 | 9.4526 |
| 14 | 1.95 | 38.2511 | 5.5360 | 11.0937 |
| 15 | 2.10 | 41.5899 | 7.0638 | 12.8660 |
| 16 | 2.25 | 44.9853 | 8.8474 | 14.7697 |
| 17 | 2.40 | 48.4374 | 10.9066 | 16.8046 |
| 18 | 2.55 | 51.9461 | 13.2611 | 18.9708 |
| 19 | 2.70 | 55.5114 | 15.9305 | 21.2684 |
| 20 | 2.85 | 59.1334 | 18.9346 | 23.6971 |
| 21 | 3.00 | 62.8029 | 22.2954 | 26.2362 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 13

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.0715 | 2.8641 |
| 3 | 0.10 | 0.2867 | 5.7430 |
| 4 | 0.15 | 0.6461 | 8.6367 |

| | | | |
|----|------|--------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.1506 | 11.5452 |
| 6 | 0.25 | 1.8009 | 14.4684 |
| 7 | 0.30 | 2.5977 | 17.4065 |
| 8 | 0.35 | 3.5417 | 20.3594 |
| 9 | 0.40 | 4.6338 | 23.3270 |
| 10 | 0.45 | 5.8747 | 26.3094 |
| 11 | 0.50 | 7.2650 | 29.3066 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 13

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.23 | -0.4053 | -3.5766 |
| 3 | 0.46 | -1.6692 | -7.4662 |
| 4 | 0.69 | -3.8042 | -10.3449 |
| 5 | 0.92 | -6.3077 | -11.4770 |
| 6 | 1.15 | -9.1076 | -12.9221 |
| 7 | 1.38 | -12.2759 | -14.6801 |
| 8 | 1.61 | -15.8845 | -16.7511 |
| 9 | 1.84 | -20.0054 | -19.1351 |
| 10 | 2.07 | -24.7106 | -21.8320 |
| 11 | 2.30 | -30.0721 | -24.8418 |

COMBINAZIONE n° 14

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 99.8501 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 92.3805 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 37.8930 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.78 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.30 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -4.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 179.4000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.50 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 92.3805 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 384.9404 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -131.9368 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 384.9404 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 92.3805 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.09 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 395.8702 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 13.50 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -35.9152 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1123.6035 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 92.39 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 127.57 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.88$ | $i_q = 0.88$ | $i_\gamma = 0.63$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.08$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 24.35$ | $N'_q = 13.40$ | $N'_\gamma = 7.35$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.71 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.92 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 14

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.15 | 3.3749 | -0.0066 | 0.0656 |
| 3 | 0.30 | 6.8064 | -0.0134 | 0.2626 |
| 4 | 0.45 | 10.2946 | -0.0006 | 0.5908 |
| 5 | 0.60 | 13.8393 | 0.0515 | 1.0503 |
| 6 | 0.75 | 17.4408 | 0.1625 | 1.6411 |
| 7 | 0.90 | 21.0988 | 0.3522 | 2.3631 |
| 8 | 1.05 | 24.8135 | 0.6402 | 3.2165 |
| 9 | 1.20 | 28.5848 | 1.0462 | 4.2012 |
| 10 | 1.35 | 32.4127 | 1.5899 | 5.3171 |
| 11 | 1.50 | 36.2973 | 2.2911 | 6.5643 |
| 12 | 1.65 | 40.2385 | 3.1694 | 7.9428 |
| 13 | 1.80 | 44.2363 | 4.2444 | 9.4526 |
| 14 | 1.95 | 48.2908 | 5.5360 | 11.0937 |
| 15 | 2.10 | 52.4019 | 7.0638 | 12.8660 |
| 16 | 2.25 | 56.5696 | 8.8474 | 14.7697 |
| 17 | 2.40 | 60.7940 | 10.9066 | 16.8046 |
| 18 | 2.55 | 65.0750 | 13.2611 | 18.9708 |
| 19 | 2.70 | 69.4126 | 15.9305 | 21.2684 |
| 20 | 2.85 | 73.8068 | 18.9346 | 23.6971 |
| 21 | 3.00 | 78.2487 | 22.2954 | 26.2362 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 14

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.0838 | 3.3573 |
| 3 | 0.10 | 0.3361 | 6.7397 |
| 4 | 0.15 | 0.7582 | 10.1472 |

| | | | |
|----|------|--------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.3513 | 13.5799 |
| 6 | 0.25 | 2.1166 | 17.0377 |
| 7 | 0.30 | 3.0555 | 20.5206 |
| 8 | 0.35 | 4.1691 | 24.0286 |
| 9 | 0.40 | 5.4588 | 27.5618 |
| 10 | 0.45 | 6.9257 | 31.1201 |
| 11 | 0.50 | 8.5712 | 34.7036 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 14

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.23 | 0.1106 | 0.8733 |
| 3 | 0.46 | 0.3610 | 1.2149 |
| 4 | 0.69 | 0.7062 | 2.7458 |
| 5 | 0.92 | 1.7707 | 6.4223 |
| 6 | 1.15 | 3.6197 | 9.5670 |
| 7 | 1.38 | 6.1307 | 12.1799 |
| 8 | 1.61 | 9.1816 | 14.2610 |
| 9 | 1.84 | 12.6500 | 15.8104 |
| 10 | 2.07 | 16.4137 | 16.8281 |
| 11 | 2.30 | 20.3502 | 17.3140 |

COMBINAZIONE n° 15

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 99.8501 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 92.3805 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 37.8930 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.78 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.30 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -4.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 179.4000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.50 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 92.3805 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 346.2525 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -117.6805 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 346.2525 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 92.3805 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.13 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 358.3643 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.94 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -45.9770 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1018.1567 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 76.41 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 121.45 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.85$ | $i_q = 0.85$ | $i_\gamma = 0.55$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.08$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 23.47$ | $N'_q = 12.92$ | $N'_\gamma = 6.38$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.54 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.94 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.15 | 2.6026 | -0.0066 | 0.0656 |
| 3 | 0.30 | 5.2618 | -0.0134 | 0.2626 |
| 4 | 0.45 | 7.9777 | -0.0006 | 0.5908 |
| 5 | 0.60 | 10.7502 | 0.0515 | 1.0503 |
| 6 | 0.75 | 13.5793 | 0.1625 | 1.6411 |
| 7 | 0.90 | 16.4651 | 0.3522 | 2.3631 |
| 8 | 1.05 | 19.4075 | 0.6402 | 3.2165 |
| 9 | 1.20 | 22.4065 | 1.0462 | 4.2012 |
| 10 | 1.35 | 25.4621 | 1.5899 | 5.3171 |
| 11 | 1.50 | 28.5744 | 2.2911 | 6.5643 |
| 12 | 1.65 | 31.7433 | 3.1694 | 7.9428 |
| 13 | 1.80 | 34.9689 | 4.2444 | 9.4526 |
| 14 | 1.95 | 38.2511 | 5.5360 | 11.0937 |
| 15 | 2.10 | 41.5899 | 7.0638 | 12.8660 |
| 16 | 2.25 | 44.9853 | 8.8474 | 14.7697 |
| 17 | 2.40 | 48.4374 | 10.9066 | 16.8046 |
| 18 | 2.55 | 51.9461 | 13.2611 | 18.9708 |
| 19 | 2.70 | 55.5114 | 15.9305 | 21.2684 |
| 20 | 2.85 | 59.1334 | 18.9346 | 23.6971 |
| 21 | 3.00 | 62.8029 | 22.2954 | 26.2362 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 15

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.0713 | 2.8559 |
| 3 | 0.10 | 0.2861 | 5.7440 |
| 4 | 0.15 | 0.6462 | 8.6642 |

| | | | |
|----|------|--------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.1531 | 11.6166 |
| 6 | 0.25 | 1.8084 | 14.6012 |
| 7 | 0.30 | 2.6137 | 17.6180 |
| 8 | 0.35 | 3.5707 | 20.6669 |
| 9 | 0.40 | 4.6810 | 23.7480 |
| 10 | 0.45 | 5.9461 | 26.8613 |
| 11 | 0.50 | 7.3676 | 30.0067 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 15

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.23 | 0.2153 | 1.7583 |
| 3 | 0.46 | 0.7566 | 2.8360 |
| 4 | 0.69 | 1.5272 | 4.5568 |
| 5 | 0.92 | 2.9447 | 7.6563 |
| 6 | 1.15 | 4.9969 | 10.0751 |
| 7 | 1.38 | 7.5271 | 11.8131 |
| 8 | 1.61 | 10.3787 | 12.8704 |
| 9 | 1.84 | 13.3953 | 13.2470 |
| 10 | 2.07 | 16.4202 | 12.9429 |
| 11 | 2.30 | 19.2968 | 11.9580 |

COMBINAZIONE n° 16

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 99.8501 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 92.3805 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 37.8930 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.78 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.30 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -4.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 138.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.50 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 92.3805 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 343.5404 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -120.1890 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 343.5404 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 92.3805 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.03 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 355.7445 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 15.05 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -11.0752 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1087.7307 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 92.73 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 103.58 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.85$ | $i_q = 0.85$ | $i_\gamma = 0.56$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.08$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 23.54$ | $N'_q = 12.95$ | $N'_\gamma = 6.45$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.53 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.17 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 16

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.15 | 3.3749 | -0.0066 | 0.0656 |
| 3 | 0.30 | 6.8064 | -0.0134 | 0.2626 |
| 4 | 0.45 | 10.2946 | -0.0006 | 0.5908 |
| 5 | 0.60 | 13.8393 | 0.0515 | 1.0503 |
| 6 | 0.75 | 17.4408 | 0.1625 | 1.6411 |
| 7 | 0.90 | 21.0988 | 0.3522 | 2.3631 |
| 8 | 1.05 | 24.8135 | 0.6402 | 3.2165 |
| 9 | 1.20 | 28.5848 | 1.0462 | 4.2012 |
| 10 | 1.35 | 32.4127 | 1.5899 | 5.3171 |
| 11 | 1.50 | 36.2973 | 2.2911 | 6.5643 |
| 12 | 1.65 | 40.2385 | 3.1694 | 7.9428 |
| 13 | 1.80 | 44.2363 | 4.2444 | 9.4526 |
| 14 | 1.95 | 48.2908 | 5.5360 | 11.0937 |
| 15 | 2.10 | 52.4019 | 7.0638 | 12.8660 |
| 16 | 2.25 | 56.5696 | 8.8474 | 14.7697 |
| 17 | 2.40 | 60.7940 | 10.9066 | 16.8046 |
| 18 | 2.55 | 65.0750 | 13.2611 | 18.9708 |
| 19 | 2.70 | 69.4126 | 15.9305 | 21.2684 |
| 20 | 2.85 | 73.8068 | 18.9346 | 23.6971 |
| 21 | 3.00 | 78.2487 | 22.2954 | 26.2362 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 16

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.0841 | 3.3655 |
| 3 | 0.10 | 0.3367 | 6.7387 |
| 4 | 0.15 | 0.7581 | 10.1197 |

| | | | |
|----|------|--------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.3488 | 13.5084 |
| 6 | 0.25 | 2.1091 | 16.9049 |
| 7 | 0.30 | 3.0394 | 20.3091 |
| 8 | 0.35 | 4.1401 | 23.7211 |
| 9 | 0.40 | 5.4116 | 27.1408 |
| 10 | 0.45 | 6.8543 | 30.5683 |
| 11 | 0.50 | 8.4686 | 34.0035 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 16

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.23 | -0.5099 | -4.4616 |
| 3 | 0.46 | -2.0649 | -9.0873 |
| 4 | 0.69 | -4.6252 | -12.1558 |
| 5 | 0.92 | -7.4817 | -12.7110 |
| 6 | 1.15 | -10.4848 | -13.4302 |
| 7 | 1.38 | -13.6722 | -14.3134 |
| 8 | 1.61 | -17.0816 | -15.3605 |
| 9 | 1.84 | -20.7506 | -16.5717 |
| 10 | 2.07 | -24.7171 | -17.9468 |
| 11 | 2.30 | -29.0187 | -19.4859 |

COMBINAZIONE n° 17

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 111.4598 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 105.8761 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 34.8356 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.73 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 18.21 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -4.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 124.2000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.50 [m] |

Risultanti

| | | |
|--|----------|------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 105.8761 | [kN] |
|--|----------|------|

| | | |
|---|----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 275.0992 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -82.1848 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 112.7827 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 586.7205 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 275.0992 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 105.8761 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.03 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 294.7699 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 21.05 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 7.4857 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 5.20 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 18

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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.60 Y[m]= 2.80

Raggio del cerchio R[m]= 8.18

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.39

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.10

Larghezza della striscia dx[m]= 0.54

Coefficiente di sicurezza C= 1.53

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 | 20.3323 | 65.22 | 18.4607 | 0.0126 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 31.2074 | 57.51 | 26.3216 | 0.0098 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 39.3693 | 50.99 | 30.5896 | 0.0084 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 45.9026 | 45.30 | 32.6269 | 0.0075 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 51.2981 | 40.14 | 33.0709 | 0.0069 | 29.26 | 0 | 0 |
| 6 | 55.7928 | 35.35 | 32.2835 | 0.0065 | 24.96 | 0 | 1 |
| 7 | 59.5052 | 30.84 | 30.5031 | 0.0062 | 23.04 | 0 | 4 |
| 8 | 52.5417 | 26.53 | 23.4659 | 0.0059 | 23.04 | 0 | 7 |
| 9 | 53.4027 | 22.37 | 20.3267 | 0.0057 | 23.04 | 0 | 9 |
| 10 | 55.2826 | 18.34 | 17.3950 | 0.0056 | 23.04 | 0 | 11 |
| 11 | 56.9570 | 14.40 | 14.1645 | 0.0055 | 23.04 | 0 | 13 |
| 12 | 63.4237 | 10.53 | 11.5889 | 0.0054 | 23.04 | 0 | 14 |
| 13 | 50.9692 | 6.71 | 5.9512 | 0.0053 | 23.04 | 0 | 15 |
| 14 | 26.2930 | 2.91 | 1.3357 | 0.0053 | 23.04 | 0 | 15 |
| 15 | 25.2786 | -0.87 | -0.3832 | 0.0053 | 23.04 | 0 | 16 |
| 16 | 25.0047 | -4.65 | -2.0283 | 0.0053 | 23.04 | 0 | 15 |
| 17 | 24.3518 | -8.46 | -3.5816 | 0.0053 | 23.04 | 0 | 15 |
| 18 | 23.3110 | -12.30 | -4.9662 | 0.0054 | 23.04 | 0 | 14 |
| 19 | 21.8678 | -16.20 | -6.1013 | 0.0055 | 23.04 | 0 | 12 |
| 20 | 20.0003 | -20.18 | -6.8997 | 0.0056 | 23.04 | 0 | 11 |
| 21 | 17.6782 | -24.26 | -7.2650 | 0.0058 | 23.04 | 0 | 8 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|--------|-------|---|---|
| 22 | 14.8591 | -28.49 | -7.0870 | 0.0060 | 23.04 | 0 | 6 |
| 23 | 11.4845 | -32.88 | -6.2355 | 0.0063 | 23.04 | 0 | 3 |
| 24 | 7.4382 | -37.52 | -4.5297 | 0.0067 | 27.80 | 0 | 0 |
| 25 | 2.5436 | -42.46 | -1.7171 | 0.0072 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 856.0955$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 247.2898$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 392.8525$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.10$

COMBINAZIONE n° 19

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 66.2419 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 61.3668 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 24.9421 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -3.03 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.12 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -4.40 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 179.4000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.50 | [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 13.20 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 74.5668 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 333.3015 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -117.0890 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 333.3015 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 74.5668 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.02 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 341.5408 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.61 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -6.9080 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1233.0897 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|-------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 91.85 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 98.61 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.90$ | $i_q = 0.90$ | $i_\gamma = 0.69$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.08$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 24.96$ | $N'_q = 13.73$ | $N'_\gamma = 8.06$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.84 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.70 |

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 | 13.2000 | 13.2000 |
| 2 | 0.15 | 2.6026 | 15.1734 | 13.2656 |
| 3 | 0.30 | 5.2618 | 17.1466 | 13.4626 |
| 4 | 0.45 | 7.9777 | 19.1394 | 13.7908 |
| 5 | 0.60 | 10.7502 | 21.1715 | 14.2503 |
| 6 | 0.75 | 13.5793 | 23.2625 | 14.8411 |
| 7 | 0.90 | 16.4651 | 25.4322 | 15.5631 |
| 8 | 1.05 | 19.4075 | 27.7002 | 16.4165 |
| 9 | 1.20 | 22.4065 | 30.0862 | 17.4012 |
| 10 | 1.35 | 25.4621 | 32.6099 | 18.5171 |
| 11 | 1.50 | 28.5744 | 35.2911 | 19.7643 |
| 12 | 1.65 | 31.7433 | 38.1494 | 21.1428 |
| 13 | 1.80 | 34.9689 | 41.2044 | 22.6526 |
| 14 | 1.95 | 38.2511 | 44.4760 | 24.2937 |
| 15 | 2.10 | 41.5899 | 47.9838 | 26.0660 |
| 16 | 2.25 | 44.9853 | 51.7474 | 27.9697 |
| 17 | 2.40 | 48.4374 | 55.7866 | 30.0046 |
| 18 | 2.55 | 51.9461 | 60.1211 | 32.1708 |
| 19 | 2.70 | 55.5114 | 64.7705 | 34.4684 |
| 20 | 2.85 | 59.1334 | 69.7546 | 36.8971 |
| 21 | 3.00 | 62.8029 | 75.0954 | 39.4362 |

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 | 0.0903 | 3.6140 |
| 3 | 0.10 | 0.3615 | 7.2329 |
| 4 | 0.15 | 0.8137 | 10.8565 |

| | | | |
|----|------|--------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.4472 | 14.4850 |
| 6 | 0.25 | 2.2623 | 18.1184 |
| 7 | 0.30 | 3.2591 | 21.7566 |
| 8 | 0.35 | 4.4380 | 25.3996 |
| 9 | 0.40 | 5.7992 | 29.0474 |
| 10 | 0.45 | 7.3428 | 32.7001 |
| 11 | 0.50 | 9.0693 | 36.3576 |

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 | 0.23 | -0.3666 | -3.2047 |
| 3 | 0.46 | -1.4820 | -6.5118 |
| 4 | 0.69 | -3.3103 | -8.5971 |
| 5 | 0.92 | -5.3004 | -8.7254 |
| 6 | 1.15 | -7.3318 | -8.9559 |
| 7 | 1.38 | -9.4279 | -9.2886 |
| 8 | 1.61 | -11.6124 | -9.7237 |
| 9 | 1.84 | -13.9087 | -10.2610 |
| 10 | 2.07 | -16.3403 | -10.9007 |
| 11 | 2.30 | -18.9308 | -11.6426 |

COMBINAZIONE n° 20

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 66.2419 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 61.3668 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 24.9421 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -3.03 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.12 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -4.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 138.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.50 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 13.20 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 74.5668 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 330.5894 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -119.5975 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 330.5894 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 74.5668 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.08 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 338.8946 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.71 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 27.9938 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1195.4760 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 108.17 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 80.74 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.90$ | $i_q = 0.90$ | $i_\gamma = 0.70$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.08$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 25.04$ | $N'_q = 13.78$ | $N'_\gamma = 8.16$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.84 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.62 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 20

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 13.2000 | 13.2000 |
| 2 | 0.15 | 3.3749 | 15.1734 | 13.2656 |
| 3 | 0.30 | 6.8064 | 17.1466 | 13.4626 |
| 4 | 0.45 | 10.2946 | 19.1394 | 13.7908 |
| 5 | 0.60 | 13.8393 | 21.1715 | 14.2503 |
| 6 | 0.75 | 17.4408 | 23.2625 | 14.8411 |
| 7 | 0.90 | 21.0988 | 25.4322 | 15.5631 |
| 8 | 1.05 | 24.8135 | 27.7002 | 16.4165 |
| 9 | 1.20 | 28.5848 | 30.0862 | 17.4012 |
| 10 | 1.35 | 32.4127 | 32.6099 | 18.5171 |
| 11 | 1.50 | 36.2973 | 35.2911 | 19.7643 |
| 12 | 1.65 | 40.2385 | 38.1494 | 21.1428 |
| 13 | 1.80 | 44.2363 | 41.2044 | 22.6526 |
| 14 | 1.95 | 48.2908 | 44.4760 | 24.2937 |
| 15 | 2.10 | 52.4019 | 47.9838 | 26.0660 |
| 16 | 2.25 | 56.5696 | 51.7474 | 27.9697 |
| 17 | 2.40 | 60.7940 | 55.7866 | 30.0046 |
| 18 | 2.55 | 65.0750 | 60.1211 | 32.1708 |
| 19 | 2.70 | 69.4126 | 64.7705 | 34.4684 |
| 20 | 2.85 | 73.8068 | 69.7546 | 36.8971 |
| 21 | 3.00 | 78.2487 | 75.0954 | 39.4362 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 20

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 | 0.1032 | 4.1236 |
| 3 | 0.10 | 0.4120 | 8.2276 |
| 4 | 0.15 | 0.9256 | 12.3120 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.6429 | 16.3768 |
| 6 | 0.25 | 2.5630 | 20.4221 |
| 7 | 0.30 | 3.6848 | 24.4477 |
| 8 | 0.35 | 5.0074 | 28.4538 |
| 9 | 0.40 | 6.5298 | 32.4403 |
| 10 | 0.45 | 8.2511 | 36.4072 |
| 11 | 0.50 | 10.1702 | 40.3545 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 20

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 | 0.23 | -1.0918 | -9.4247 |
| 3 | 0.46 | -4.3036 | -18.4350 |
| 4 | 0.69 | -9.4627 | -25.3097 |
| 5 | 0.92 | -15.7269 | -29.0926 |
| 6 | 1.15 | -22.8135 | -32.4611 |
| 7 | 1.38 | -30.6272 | -35.4151 |
| 8 | 1.61 | -39.0727 | -37.9547 |
| 9 | 1.84 | -48.0546 | -40.0798 |
| 10 | 2.07 | -57.4776 | -41.7904 |
| 11 | 2.30 | -67.2464 | -43.0865 |

COMBINAZIONE n° 21

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 66.2419 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 61.3668 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 24.9421 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -3.03 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.12 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -4.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 138.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.50 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 13.20 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 74.5668 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 291.9015 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -105.3412 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 291.9015 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 74.5668 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.06 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 301.2752 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.33 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 17.9320 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1119.0512 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|-------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 92.18 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 74.62 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.87$ | $i_q = 0.87$ | $i_\gamma = 0.61$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.08$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 24.07$ | $N'_q = 13.25$ | $N'_\gamma = 7.04$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.63 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.83 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 21

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 13.2000 | 13.2000 |
| 2 | 0.15 | 2.6026 | 15.1734 | 13.2656 |
| 3 | 0.30 | 5.2618 | 17.1466 | 13.4626 |
| 4 | 0.45 | 7.9777 | 19.1394 | 13.7908 |
| 5 | 0.60 | 10.7502 | 21.1715 | 14.2503 |
| 6 | 0.75 | 13.5793 | 23.2625 | 14.8411 |
| 7 | 0.90 | 16.4651 | 25.4322 | 15.5631 |
| 8 | 1.05 | 19.4075 | 27.7002 | 16.4165 |
| 9 | 1.20 | 22.4065 | 30.0862 | 17.4012 |
| 10 | 1.35 | 25.4621 | 32.6099 | 18.5171 |
| 11 | 1.50 | 28.5744 | 35.2911 | 19.7643 |
| 12 | 1.65 | 31.7433 | 38.1494 | 21.1428 |
| 13 | 1.80 | 34.9689 | 41.2044 | 22.6526 |
| 14 | 1.95 | 38.2511 | 44.4760 | 24.2937 |
| 15 | 2.10 | 41.5899 | 47.9838 | 26.0660 |
| 16 | 2.25 | 44.9853 | 51.7474 | 27.9697 |
| 17 | 2.40 | 48.4374 | 55.7866 | 30.0046 |
| 18 | 2.55 | 51.9461 | 60.1211 | 32.1708 |
| 19 | 2.70 | 55.5114 | 64.7705 | 34.4684 |
| 20 | 2.85 | 59.1334 | 69.7546 | 36.8971 |
| 21 | 3.00 | 62.8029 | 75.0954 | 39.4362 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 21

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.0906 | 3.6222 |
| 3 | 0.10 | 0.3620 | 7.2319 |
| 4 | 0.15 | 0.8136 | 10.8290 |

| | | | |
|----|------|--------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.4447 | 14.4136 |
| 6 | 0.25 | 2.2547 | 17.9856 |
| 7 | 0.30 | 3.2431 | 21.5451 |
| 8 | 0.35 | 4.4090 | 25.0920 |
| 9 | 0.40 | 5.7521 | 28.6264 |
| 10 | 0.45 | 7.2715 | 32.1483 |
| 11 | 0.50 | 8.9667 | 35.6576 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 21

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.23 | -0.9872 | -8.5397 |
| 3 | 0.46 | -3.9079 | -16.8139 |
| 4 | 0.69 | -8.6416 | -23.4988 |
| 5 | 0.92 | -14.5528 | -27.8586 |
| 6 | 1.15 | -21.4363 | -31.9530 |
| 7 | 1.38 | -29.2309 | -35.7819 |
| 8 | 1.61 | -37.8756 | -39.3453 |
| 9 | 1.84 | -47.3093 | -42.6432 |
| 10 | 2.07 | -57.4711 | -45.6756 |
| 11 | 2.30 | -68.2998 | -48.4425 |

COMBINAZIONE n° 22

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 66.2419 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 61.3668 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 24.9421 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -3.03 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.12 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -4.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 179.4000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.50 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 13.20 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 74.5668 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 371.9894 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -131.3452 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 371.9894 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 74.5668 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.01 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 379.3894 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.33 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 3.1538 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1322.5195 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 107.83 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 104.74 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.93$ | $i_q = 0.93$ | $i_\gamma = 0.78$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.08$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 25.75$ | $N'_q = 14.17$ | $N'_\gamma = 9.02$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.05 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.56 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 22

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 13.2000 | 13.2000 |
| 2 | 0.15 | 3.3749 | 15.1734 | 13.2656 |
| 3 | 0.30 | 6.8064 | 17.1466 | 13.4626 |
| 4 | 0.45 | 10.2946 | 19.1394 | 13.7908 |
| 5 | 0.60 | 13.8393 | 21.1715 | 14.2503 |
| 6 | 0.75 | 17.4408 | 23.2625 | 14.8411 |
| 7 | 0.90 | 21.0988 | 25.4322 | 15.5631 |
| 8 | 1.05 | 24.8135 | 27.7002 | 16.4165 |
| 9 | 1.20 | 28.5848 | 30.0862 | 17.4012 |
| 10 | 1.35 | 32.4127 | 32.6099 | 18.5171 |
| 11 | 1.50 | 36.2973 | 35.2911 | 19.7643 |
| 12 | 1.65 | 40.2385 | 38.1494 | 21.1428 |
| 13 | 1.80 | 44.2363 | 41.2044 | 22.6526 |
| 14 | 1.95 | 48.2908 | 44.4760 | 24.2937 |
| 15 | 2.10 | 52.4019 | 47.9838 | 26.0660 |
| 16 | 2.25 | 56.5696 | 51.7474 | 27.9697 |
| 17 | 2.40 | 60.7940 | 55.7866 | 30.0046 |
| 18 | 2.55 | 65.0750 | 60.1211 | 32.1708 |
| 19 | 2.70 | 69.4126 | 64.7705 | 34.4684 |
| 20 | 2.85 | 73.8068 | 69.7546 | 36.8971 |
| 21 | 3.00 | 78.2487 | 75.0954 | 39.4362 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 22

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1029 | 4.1154 |
| 3 | 0.10 | 0.4115 | 8.2286 |
| 4 | 0.15 | 0.9257 | 12.3395 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.6454 | 16.4483 |
| 6 | 0.25 | 2.5705 | 20.5548 |
| 7 | 0.30 | 3.7009 | 24.6592 |
| 8 | 0.35 | 5.0364 | 28.7613 |
| 9 | 0.40 | 6.5770 | 32.8613 |
| 10 | 0.45 | 8.3225 | 36.9590 |
| 11 | 0.50 | 10.2728 | 41.0545 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 22

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.23 | -0.4712 | -4.0897 |
| 3 | 0.46 | -1.8777 | -8.1328 |
| 4 | 0.69 | -4.1313 | -10.4080 |
| 5 | 0.92 | -6.4744 | -9.9594 |
| 6 | 1.15 | -8.7090 | -9.4640 |
| 7 | 1.38 | -10.8243 | -8.9219 |
| 8 | 1.61 | -12.8095 | -8.3331 |
| 9 | 1.84 | -14.6539 | -7.6976 |
| 10 | 2.07 | -16.3468 | -7.0155 |
| 11 | 2.30 | -17.8774 | -6.2866 |

COMBINAZIONE n° 23

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 69.5643 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 66.1434 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 21.5464 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -3.01 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 18.04 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -4.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 124.2000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.50 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 13.20 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 79.3434 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 261.8100 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -80.5402 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 115.4678 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 540.2084 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 261.8100 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 79.3434 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.13 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 273.5687 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 16.86 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 33.4268 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 4.68 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 24

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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.20 Y[m]= 1.20

Raggio del cerchio R[m]= 6.60

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6.30

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.30

Larghezza della striscia dx[m]= 0.46

Coefficiente di sicurezza C= 1.82

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 | 6.8362 | 72.50 | 6.5197 | 0.0151 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 17.7032 | 61.86 | 15.6107 | 0.0097 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 24.7168 | 54.14 | 20.0323 | 0.0078 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 30.0692 | 47.70 | 22.2418 | 0.0068 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 34.3762 | 42.00 | 23.0009 | 0.0061 | 27.60 | 0 | 0 |
| 6 | 37.8653 | 36.77 | 22.6656 | 0.0057 | 23.04 | 0 | 3 |
| 7 | 42.3291 | 31.88 | 22.3551 | 0.0054 | 23.04 | 0 | 6 |
| 8 | 45.8211 | 27.24 | 20.9721 | 0.0051 | 23.04 | 0 | 8 |
| 9 | 46.8165 | 22.79 | 18.1313 | 0.0049 | 23.04 | 0 | 11 |
| 10 | 48.4067 | 18.47 | 15.3393 | 0.0048 | 23.04 | 0 | 12 |
| 11 | 49.6472 | 14.27 | 12.2377 | 0.0047 | 23.04 | 0 | 14 |
| 12 | 54.3135 | 10.14 | 9.5651 | 0.0046 | 23.04 | 0 | 15 |
| 13 | 55.2343 | 6.07 | 5.8397 | 0.0046 | 23.04 | 0 | 15 |
| 14 | 23.6706 | 2.03 | 0.8367 | 0.0046 | 23.04 | 0 | 16 |
| 15 | 21.8807 | -2.01 | -0.7665 | 0.0046 | 23.04 | 0 | 16 |
| 16 | 21.5733 | -6.05 | -2.2741 | 0.0046 | 23.04 | 0 | 15 |
| 17 | 20.9751 | -10.12 | -3.6873 | 0.0046 | 23.04 | 0 | 15 |
| 18 | 20.0659 | -14.25 | -4.9398 | 0.0047 | 23.04 | 0 | 14 |
| 19 | 18.8306 | -18.46 | -5.9612 | 0.0048 | 23.04 | 0 | 12 |
| 20 | 17.2470 | -22.77 | -6.6740 | 0.0049 | 23.04 | 0 | 11 |
| 21 | 15.2838 | -27.22 | -6.9905 | 0.0051 | 23.04 | 0 | 9 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|--------|-------|---|---|
| 22 | 12.8966 | -31.86 | -6.8069 | 0.0054 | 23.04 | 0 | 6 |
| 23 | 10.0211 | -36.75 | -5.9953 | 0.0057 | 23.04 | 0 | 3 |
| 24 | 6.5352 | -41.97 | -4.3706 | 0.0061 | 27.58 | 0 | 0 |
| 25 | 2.2321 | -47.68 | -1.6504 | 0.0068 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 685.3472$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 165.2314$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 306.5021$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.60$

COMBINAZIONE n° 25

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 50.9553 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 47.2052 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.1862 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -3.03 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.12 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | | |

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Incremento sismico della spinta | 16.7127 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.21 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 49.36 | [°] | | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -4.40 | [m] |

| | | | | |
|---|----------|------|-----------|-----|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 138.0000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.50 | [m] |
| Inerzia del muro | 14.3425 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | 7.1712 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 15.3480 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 7.6740 | [kN] | | |

Risultanti

| | | | | |
|---|-----------|-------|--|--|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 92.3784 | [kN] | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 307.2837 | [kN] | | |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -110.4082 | [kN] | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 307.2837 | [kN] | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 92.3784 | [kN] | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.05 | [m] | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] | | |
| Risultante in fondazione | 320.8692 | [kN] | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 16.73 | [°] | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 15.8294 | [kNm] | | |
| Carico ultimo della fondazione | 999.3119 | [kN] | | |

Tensioni sul terreno

| | | | | |
|--|-------|-------|--|--|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 95.55 | [kPa] | | |

Tensione terreno allo spigolo di monte 80.04 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.82$ | $i_q = 0.82$ | $i_\gamma = 0.48$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.08$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 22.70$ | $N'_q = 12.49$ | $N'_\gamma = 5.56$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.38 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.25 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 25

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.15 | 2.7433 | -0.0096 | 0.6780 |
| 3 | 0.30 | 5.5301 | 0.0749 | 1.4571 |
| 4 | 0.45 | 8.3605 | 0.2686 | 2.3371 |
| 5 | 0.60 | 11.2345 | 0.5866 | 3.3181 |
| 6 | 0.75 | 14.1520 | 1.0441 | 4.4001 |
| 7 | 0.90 | 17.1131 | 1.6562 | 5.5831 |
| 8 | 1.05 | 20.1177 | 2.4381 | 6.8671 |
| 9 | 1.20 | 23.1659 | 3.4049 | 8.2521 |
| 10 | 1.35 | 26.2577 | 4.5717 | 9.7381 |
| 11 | 1.50 | 29.3930 | 5.9539 | 11.3250 |
| 12 | 1.65 | 32.5719 | 7.5663 | 13.0130 |
| 13 | 1.80 | 35.7944 | 9.4243 | 14.8019 |
| 14 | 1.95 | 39.0604 | 11.5430 | 16.6918 |
| 15 | 2.10 | 42.3700 | 13.9375 | 18.6827 |
| 16 | 2.25 | 45.7231 | 16.6229 | 20.7746 |
| 17 | 2.40 | 49.1198 | 19.6144 | 22.9675 |
| 18 | 2.55 | 52.5601 | 22.9273 | 25.2614 |
| 19 | 2.70 | 56.0439 | 26.5765 | 27.6563 |
| 20 | 2.85 | 59.5713 | 30.5773 | 30.1521 |
| 21 | 3.00 | 63.1353 | 34.9465 | 32.7328 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 25

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.0948 | 3.7912 |
| 3 | 0.10 | 0.3789 | 7.5713 |
| 4 | 0.15 | 0.8518 | 11.3404 |

| | | | |
|----|------|--------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.5128 | 15.0984 |
| 6 | 0.25 | 2.3614 | 18.8453 |
| 7 | 0.30 | 3.3971 | 22.5811 |
| 8 | 0.35 | 4.6194 | 26.3059 |
| 9 | 0.40 | 6.0275 | 30.0195 |
| 10 | 0.45 | 7.6211 | 33.7221 |
| 11 | 0.50 | 9.3996 | 37.4137 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 25

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.23 | -0.3688 | -3.1676 |
| 3 | 0.46 | -1.4391 | -6.1008 |
| 4 | 0.69 | -3.0976 | -7.4758 |
| 5 | 0.92 | -4.7158 | -6.5569 |
| 6 | 1.15 | -6.0958 | -5.4037 |
| 7 | 1.38 | -7.1836 | -4.0161 |
| 8 | 1.61 | -7.9252 | -2.3941 |
| 9 | 1.84 | -8.2669 | -0.5378 |
| 10 | 2.07 | -8.1547 | 1.5529 |
| 11 | 2.30 | -7.5346 | 3.8780 |

COMBINAZIONE n° 26

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 50.9553 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 47.2052 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.1862 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -3.03 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.12 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 11.2599 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.21 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 48.61 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -4.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 138.0000 | [kN] | |

| | | | | |
|---|----------|------|-----------|-----|
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.50 | [m] |
| Inerzia del muro | 14.3425 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | -7.1712 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 15.3480 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -7.6740 | [kN] | | |

Risultanti

| | | | | |
|---|----------|-------|--|--|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 87.3269 | [kN] | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 275.5401 | [kN] | | |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -99.6252 | [kN] | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 275.5401 | [kN] | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 87.3269 | [kN] | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.06 | [m] | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] | | |
| Risultante in fondazione | 289.0473 | [kN] | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 17.58 | [°] | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 16.8540 | [kNm] | | |
| Carico ultimo della fondazione | 953.1933 | [kN] | | |

Tensioni sul terreno

| | | | | |
|--|-------|-------|--|--|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 86.98 | [kPa] | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 70.47 | [kPa] | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.80$ | $i_q = 0.80$ | $i_\gamma = 0.44$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.08$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 22.24$ | $N'_q = 12.24$ | $N'_\gamma = 5.09$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.31 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.46 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 26

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 | 0.15 | 2.6967 | -0.0014 | 0.5701 |
| 3 | 0.30 | 5.4370 | 0.0751 | 1.2412 |
| 4 | 0.45 | 8.2208 | 0.2446 | 2.0133 |
| 5 | 0.60 | 11.0482 | 0.5223 | 2.8864 |
| 6 | 0.75 | 13.9192 | 0.9232 | 3.8605 |
| 7 | 0.90 | 16.8337 | 1.4625 | 4.9355 |
| 8 | 1.05 | 19.7918 | 2.1555 | 6.1116 |
| 9 | 1.20 | 22.7934 | 3.0171 | 7.3886 |
| 10 | 1.35 | 25.8386 | 4.0627 | 8.7667 |
| 11 | 1.50 | 28.9274 | 5.3073 | 10.2457 |
| 12 | 1.65 | 32.0598 | 6.7661 | 11.8257 |
| 13 | 1.80 | 35.2357 | 8.4542 | 13.5067 |
| 14 | 1.95 | 38.4551 | 10.3867 | 15.2887 |
| 15 | 2.10 | 41.7181 | 12.5790 | 17.1717 |
| 16 | 2.25 | 45.0247 | 15.0459 | 19.1556 |
| 17 | 2.40 | 48.3749 | 17.8028 | 21.2406 |
| 18 | 2.55 | 51.7686 | 20.8648 | 23.4265 |
| 19 | 2.70 | 55.2059 | 24.2470 | 25.7135 |
| 20 | 2.85 | 58.6867 | 27.9645 | 28.1014 |
| 21 | 3.00 | 62.2041 | 32.0344 | 30.5741 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 26

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 | 0.0841 | 3.3625 |
| 3 | 0.10 | 0.3360 | 6.7131 |
| 4 | 0.15 | 0.7552 | 10.0520 |

| | | | |
|----|------|--------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.3411 | 13.3791 |
| 6 | 0.25 | 2.0929 | 16.6944 |
| 7 | 0.30 | 3.0103 | 19.9979 |
| 8 | 0.35 | 4.0925 | 23.2896 |
| 9 | 0.40 | 5.3391 | 26.5695 |
| 10 | 0.45 | 6.7493 | 29.8376 |
| 11 | 0.50 | 8.3226 | 33.0939 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 26

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 | 0.23 | -0.6213 | -5.3614 |
| 3 | 0.46 | -2.4471 | -10.4733 |
| 4 | 0.69 | -5.3604 | -14.0118 |
| 5 | 0.92 | -8.7293 | -15.2413 |
| 6 | 1.15 | -12.3522 | -16.2212 |
| 7 | 1.38 | -16.1719 | -16.9516 |
| 8 | 1.61 | -20.1309 | -17.4325 |
| 9 | 1.84 | -24.1717 | -17.6638 |
| 10 | 2.07 | -28.2371 | -17.6456 |
| 11 | 2.30 | -32.2696 | -17.3779 |

COMBINAZIONE n° 27

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 63.2403 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 60.1303 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.5877 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -3.01 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 18.04 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 19.1424 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.20 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 45.83 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -4.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 138.0000 | [kN] | |

| | | | | |
|---|----------|------|-----------|-----|
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.50 | [m] |
| Inerzia del muro | 14.3425 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | 7.1712 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 15.3480 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 7.6740 | [kN] | | |

Risultanti

| | | | | |
|---|----------|-------|--|--|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 108.0218 | [kN] | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 307.3214 | [kN] | | |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -93.6860 | [kN] | | |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 127.6368 | [kNm] | | |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 634.4668 | [kNm] | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 307.3214 | [kN] | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 108.0218 | [kN] | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.10 | [m] | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] | | |
| Risultante in fondazione | 325.7533 | [kN] | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 19.37 | [°] | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 30.9825 | [kNm] | | |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | | | | |
|--|------|--|--|--|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 4.97 | | | |
|--|------|--|--|--|

COMBINAZIONE n° 28

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 63.2403 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 60.1303 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.5877 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -3.01 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 18.04 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | | |

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Incremento sismico della spinta | 12.3655 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.20 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 45.02 | [°] | | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -4.40 | [m] |

| | | | | |
|---|----------|------|-----------|-----|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 138.0000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.50 | [m] |
| Inerzia del muro | 14.3425 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | -7.1712 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 15.3480 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -7.6740 | [kN] | | |

Risultanti

| | | | | |
|--|----------|-------|--|--|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 101.5782 | [kN] | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 275.5319 | [kN] | | |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -84.4707 | [kN] | | |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 146.0756 | [kNm] | | |

| | | |
|---|----------|-------|
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 598.4017 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 275.5319 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 101.5782 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.11 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 293.6596 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 20.24 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 29.8548 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 4.10 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 29

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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.60 Y[m]= 3.20

Raggio del cerchio R[m]= 8.54

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.48

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.33

Larghezza della striscia dx[m]= 0.55

Coefficiente di sicurezza C= 1.38

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 | 6.1094 | 63.45 | 5.4649 | 0.0121 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 16.8134 | 56.40 | 14.0036 | 0.0098 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 25.0660 | 50.15 | 19.2435 | 0.0085 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 31.7397 | 44.65 | 22.3046 | 0.0076 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 37.2840 | 39.63 | 23.7815 | 0.0070 | 29.26 | 0 | 0 |
| 6 | 41.9346 | 34.96 | 24.0287 | 0.0066 | 26.22 | 0 | 0 |
| 7 | 45.7863 | 30.54 | 23.2682 | 0.0063 | 23.04 | 0 | 3 |
| 8 | 51.5289 | 26.32 | 22.8477 | 0.0060 | 23.04 | 0 | 6 |
| 9 | 54.3229 | 22.25 | 20.5674 | 0.0059 | 23.04 | 0 | 9 |
| 10 | 55.9540 | 18.29 | 17.5605 | 0.0057 | 23.04 | 0 | 11 |
| 11 | 57.7090 | 14.42 | 14.3736 | 0.0056 | 23.04 | 0 | 12 |
| 12 | 63.2414 | 10.62 | 11.6558 | 0.0055 | 23.04 | 0 | 14 |
| 13 | 56.3345 | 6.87 | 6.7345 | 0.0055 | 23.04 | 0 | 14 |
| 14 | 26.6073 | 3.14 | 1.4577 | 0.0054 | 23.04 | 0 | 15 |
| 15 | 25.3995 | -0.57 | -0.2534 | 0.0054 | 23.04 | 0 | 15 |
| 16 | 25.1467 | -4.29 | -1.8793 | 0.0054 | 23.04 | 0 | 15 |
| 17 | 24.5043 | -8.02 | -3.4182 | 0.0055 | 23.04 | 0 | 14 |
| 18 | 23.4638 | -11.79 | -4.7926 | 0.0055 | 23.04 | 0 | 13 |
| 19 | 22.0112 | -15.61 | -5.9215 | 0.0056 | 23.04 | 0 | 12 |
| 20 | 20.1256 | -19.50 | -6.7178 | 0.0057 | 23.04 | 0 | 10 |
| 21 | 17.7778 | -23.49 | -7.0857 | 0.0059 | 23.04 | 0 | 8 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|--------|-------|---|---|
| 22 | 14.9276 | -27.60 | -6.9168 | 0.0061 | 23.04 | 0 | 6 |
| 23 | 11.5196 | -31.88 | -6.0841 | 0.0064 | 23.04 | 0 | 2 |
| 24 | 7.4389 | -36.37 | -4.4111 | 0.0067 | 28.08 | 0 | 0 |
| 25 | 2.5258 | -41.13 | -1.6615 | 0.0072 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 765.2720$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 178.1501$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 345.2535$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.03$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 30

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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -2.40 Y[m]= 3.59

Raggio del cerchio R[m]= 9.27

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.92

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.16

Larghezza della striscia dx[m]= 0.60

Coefficiente di sicurezza C= 1.32

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 | 7.0644 | 62.74 | 6.2796 | 0.0129 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 19.4769 | 55.76 | 16.1008 | 0.0105 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 29.0976 | 49.57 | 22.1480 | 0.0091 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 36.8973 | 44.09 | 25.6748 | 0.0082 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 43.3821 | 39.10 | 27.3572 | 0.0076 | 28.75 | 0 | 0 |
| 6 | 48.7617 | 34.43 | 27.5710 | 0.0072 | 23.04 | 0 | 2 |
| 7 | 55.5769 | 30.02 | 27.8030 | 0.0068 | 23.04 | 0 | 6 |
| 8 | 59.8970 | 25.79 | 26.0624 | 0.0066 | 23.04 | 0 | 9 |
| 9 | 62.3795 | 21.71 | 23.0797 | 0.0064 | 23.04 | 0 | 12 |
| 10 | 64.9368 | 17.75 | 19.7971 | 0.0062 | 23.04 | 0 | 14 |
| 11 | 73.6226 | 13.87 | 17.6510 | 0.0061 | 23.04 | 0 | 16 |
| 12 | 48.9086 | 10.06 | 8.5413 | 0.0060 | 23.04 | 0 | 17 |
| 13 | 31.4961 | 6.29 | 3.4497 | 0.0060 | 23.04 | 0 | 18 |
| 14 | 31.5771 | 2.55 | 1.4026 | 0.0059 | 23.04 | 0 | 18 |
| 15 | 31.6615 | -1.19 | -0.6550 | 0.0059 | 23.04 | 0 | 18 |
| 16 | 31.2823 | -4.92 | -2.6839 | 0.0059 | 23.04 | 0 | 18 |
| 17 | 30.4348 | -8.68 | -4.5928 | 0.0060 | 23.04 | 0 | 17 |
| 18 | 29.1077 | -12.48 | -6.2878 | 0.0061 | 23.04 | 0 | 16 |
| 19 | 27.2826 | -16.33 | -7.6700 | 0.0062 | 23.04 | 0 | 15 |
| 20 | 24.9327 | -20.26 | -8.6330 | 0.0063 | 23.04 | 0 | 13 |
| 21 | 22.0206 | -24.29 | -9.0589 | 0.0065 | 23.04 | 0 | 10 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|--------|-------|---|---|
| 22 | 18.4948 | -28.46 | -8.8131 | 0.0067 | 23.04 | 0 | 7 |
| 23 | 14.2836 | -32.80 | -7.7370 | 0.0070 | 23.04 | 0 | 4 |
| 24 | 9.2639 | -37.36 | -5.6218 | 0.0074 | 26.57 | 0 | 0 |
| 25 | 3.1934 | -42.23 | -2.1461 | 0.0080 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 855.0326$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 189.0185$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 382.6437$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.78$

COMBINAZIONE n° 31

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 50.9553 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 47.2052 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.1862 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -3.03 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.12 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | | |
| Incremento sismico della spinta | 16.7127 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.21 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 49.36 | [°] | | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -4.40 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 138.0000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.50 | [m] |
| Inerzia del muro | 14.3425 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | 7.1712 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 15.3480 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 7.6740 | [kN] | | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 92.3784 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 307.2837 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -110.4082 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 307.2837 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 92.3784 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.05 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 320.8692 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 16.73 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 15.8294 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 999.3119 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|-------------------------------|------|-----|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.50 | [m] |
|-------------------------------|------|-----|

| | | |
|--|-------|-------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 95.55 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 80.04 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.82$ | $i_q = 0.82$ | $i_\gamma = 0.48$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.08$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 22.70$ | $N'_q = 12.49$ | $N'_\gamma = 5.56$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.38 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.25 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 31

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 | 0.15 | 2.7433 | -0.0096 | 0.6780 |
| 3 | 0.30 | 5.5301 | 0.0749 | 1.4571 |
| 4 | 0.45 | 8.3605 | 0.2686 | 2.3371 |
| 5 | 0.60 | 11.2345 | 0.5866 | 3.3181 |
| 6 | 0.75 | 14.1520 | 1.0441 | 4.4001 |
| 7 | 0.90 | 17.1131 | 1.6562 | 5.5831 |
| 8 | 1.05 | 20.1177 | 2.4381 | 6.8671 |
| 9 | 1.20 | 23.1659 | 3.4049 | 8.2521 |
| 10 | 1.35 | 26.2577 | 4.5717 | 9.7381 |
| 11 | 1.50 | 29.3930 | 5.9539 | 11.3250 |
| 12 | 1.65 | 32.5719 | 7.5663 | 13.0130 |
| 13 | 1.80 | 35.7944 | 9.4243 | 14.8019 |
| 14 | 1.95 | 39.0604 | 11.5430 | 16.6918 |
| 15 | 2.10 | 42.3700 | 13.9375 | 18.6827 |
| 16 | 2.25 | 45.7231 | 16.6229 | 20.7746 |
| 17 | 2.40 | 49.1198 | 19.6144 | 22.9675 |
| 18 | 2.55 | 52.5601 | 22.9273 | 25.2614 |
| 19 | 2.70 | 56.0439 | 26.5765 | 27.6563 |
| 20 | 2.85 | 59.5713 | 30.5773 | 30.1521 |
| 21 | 3.00 | 63.1353 | 34.9465 | 32.7328 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 31

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 | 0.0948 | 3.7912 |
| 3 | 0.10 | 0.3789 | 7.5713 |
| 4 | 0.15 | 0.8518 | 11.3404 |

| | | | |
|----|------|--------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.5128 | 15.0984 |
| 6 | 0.25 | 2.3614 | 18.8453 |
| 7 | 0.30 | 3.3971 | 22.5811 |
| 8 | 0.35 | 4.6194 | 26.3059 |
| 9 | 0.40 | 6.0275 | 30.0195 |
| 10 | 0.45 | 7.6211 | 33.7221 |
| 11 | 0.50 | 9.3996 | 37.4137 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 31

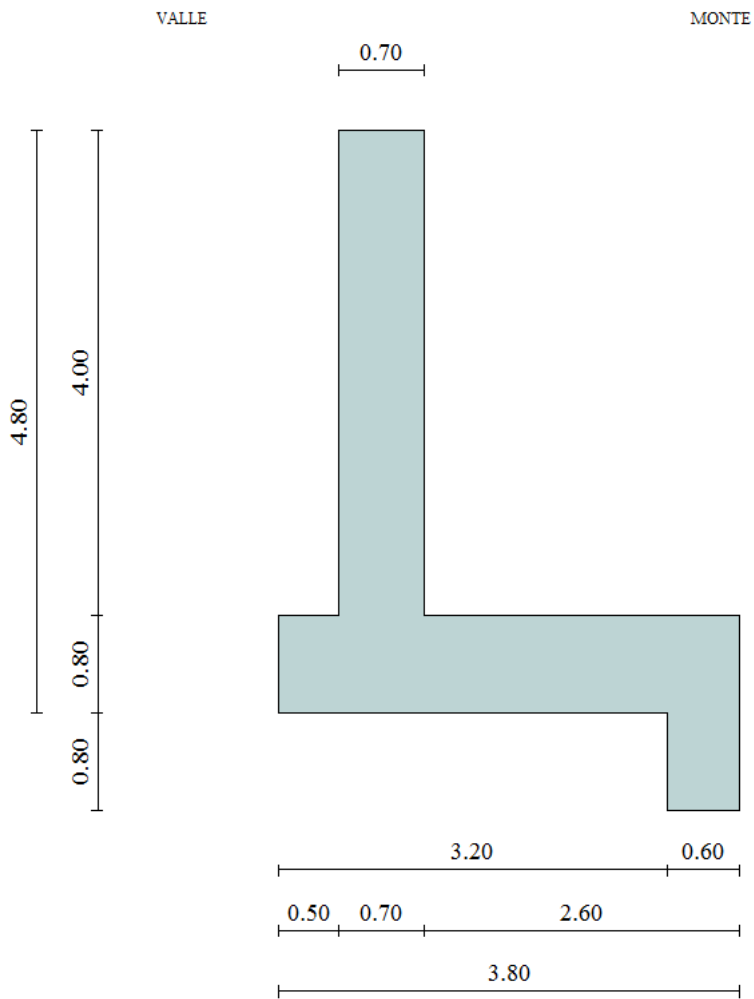
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

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 | 0.23 | -0.3688 | -3.1676 |
| 3 | 0.46 | -1.4391 | -6.1008 |
| 4 | 0.69 | -3.0976 | -7.4758 |
| 5 | 0.92 | -4.7158 | -6.5569 |
| 6 | 1.15 | -6.0958 | -5.4037 |
| 7 | 1.38 | -7.1836 | -4.0161 |
| 8 | 1.61 | -7.9252 | -2.3941 |
| 9 | 1.84 | -8.2669 | -0.5378 |
| 10 | 2.07 | -8.1547 | 1.5529 |
| 11 | 2.30 | -7.5346 | 3.8780 |

2. SOSTEGNO H=4.0m (con urto per svio)



Geometria muro e fondazione

| Descrizione | Muro a mensola in c.a. |
|---|-------------------------------|
| Altezza del paramento | 4.00 [m] |
| Spessore in sommità | 0.70 [m] |
| Spessore all'attacco con la fondazione | 0.70 [m] |
| Inclinazione paramento esterno | 0.00 [°] |
| Inclinazione paramento interno | 0.00 [°] |
| Lunghezza del muro | 10.00 [m] |
| <u>Fondazione</u> | |
| Lunghezza mensola fondazione di valle | 0.50 [m] |
| Lunghezza mensola fondazione di monte | 2.60 [m] |
| Lunghezza totale fondazione | 3.80 [m] |
| Inclinazione piano di posa della fondazione | 0.00 [°] |
| Spessore fondazione | 0.80 [m] |
| Spessore magrone | 0.00 [m] |
| | |
| Altezza dello sperone di fondazione | 0.60 [m] |
| Spessore dello sperone di fondazione | 0.60 [m] |

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico 24.5 [kN/mc]

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 | 10.00 | 0.00 | 0.00 |

Terreno a valle del muro

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

Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione 0.00 [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 [kPa] |
| c_a | Adesione terra-muro espressa in [kPa] |

| Descrizione | γ | γ_s | ϕ | δ | c | c_a |
|-------------|----------|------------|--------|----------|-----|-------|
| RIPORTO | 20.00 | 20.00 | 35.00 | 23.33 | 0.0 | 0.0 |
| FONDAZIONE | 19.50 | 19.50 | 28.00 | 18.67 | 0.0 | 0.0 |

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

| Nr. | H | a | K_w | K_s | Terreno |
|------------|----------|----------|----------------------|----------------------|----------------|
| 1 | 4.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | RIPORTO |
| 2 | 4.00 | 0.00 | 2.60 | 0.00 | FONDAZIONE |

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

M Momento espresso in [kNm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kN/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]

D/C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (traffico fondazione)

D Profilo $X_i=0.10$ $X_f=2.60$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

Condizione n° 2 (traffico)

D Profilo $X_i=2.60$ $X_f=10.00$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

Condizione n° 3 (urto)

C Paramento $X=-0.35$ $Y=0.00$ $F_x=6.9400$ $F_y=0.0000$ $M=6.9400$

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - 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° 6 - 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° 7 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

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

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

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

Combinazione n° 13 - 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 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 15 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 16 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 17 - 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 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 18 - 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 |
| traffico | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 19 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 20 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 21 - 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 |
| urto | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 22 - Caso A1-M1 (STR)

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

| | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| urto | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 23 - 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 |
| urto | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 24 - 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 |
| urto | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 25 - 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° 26 - 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° 27 - 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° 28 - 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° 29 - 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° 30 - 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° 31 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

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

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 | 1.50 |
| Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione | 1.50 |
| 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 |

Calcolo della portanza metodo di Meyerhof

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Terreno a monte a elevata permeabilità

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

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

| C | Tipo | Sisma | CS_{sco} | CS_{rib} | CS_{qlim} | CS_{stab} |
|----------|-------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | A1-M1 - [1] | -- | 1.73 | -- | 3.19 | -- |
| 2 | A1-M1 - [1] | -- | 2.19 | -- | 2.82 | -- |
| 3 | A1-M1 - [1] | -- | 2.00 | -- | 2.86 | -- |
| 4 | A1-M1 - [1] | -- | 1.93 | -- | 3.14 | -- |
| 5 | EQU - [1] | -- | -- | 7.28 | -- | -- |
| 6 | STAB - [1] | -- | -- | -- | -- | 1.60 |
| 7 | A1-M1 - [2] | -- | 2.31 | -- | 2.54 | -- |
| 8 | A1-M1 - [2] | -- | 2.25 | -- | 2.76 | -- |
| 9 | A1-M1 - [2] | -- | 2.05 | -- | 2.80 | -- |
| 10 | A1-M1 - [2] | -- | 2.51 | -- | 2.50 | -- |
| 11 | EQU - [2] | -- | -- | 8.98 | -- | -- |
| 12 | STAB - [2] | -- | -- | -- | -- | 1.54 |
| 13 | A1-M1 - [3] | -- | 1.28 | -- | 2.58 | -- |
| 14 | A1-M1 - [3] | -- | 1.60 | -- | 2.42 | -- |
| 15 | A1-M1 - [3] | -- | 1.46 | -- | 2.43 | -- |
| 16 | A1-M1 - [3] | -- | 1.42 | -- | 2.49 | -- |
| 17 | EQU - [3] | -- | -- | 4.14 | -- | -- |
| 18 | STAB - [3] | -- | -- | -- | -- | 1.40 |
| 19 | A1-M1 - [4] | -- | 1.80 | -- | 2.93 | -- |
| 20 | A1-M1 - [4] | -- | 1.74 | -- | 2.92 | -- |
| 21 | A1-M1 - [4] | -- | 1.56 | -- | 3.07 | -- |
| 22 | A1-M1 - [4] | -- | 1.98 | -- | 2.86 | -- |
| 23 | EQU - [4] | -- | -- | 4.69 | -- | -- |
| 24 | STAB - [4] | -- | -- | -- | -- | 1.60 |
| 25 | A1-M1 - [5] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.26 | -- | 2.34 | -- |
| 26 | A1-M1 - [5] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.20 | -- | 2.48 | -- |
| 27 | EQU - [5] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | 3.82 | -- | -- |
| 28 | EQU - [5] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | 3.31 | -- | -- |
| 29 | STAB - [5] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | -- | -- | 1.25 |
| 30 | STAB - [5] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | -- | -- | 1.19 |
| 31 | A1-M1 - [6] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.26 | -- | 2.34 | -- |

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 Meyerhof |
| Calcolo della stabilità globale | metodo di Bishop |
| Calcolo della spinta in condizioni di | Spinta attiva |

Sisma

Identificazione del sito

| | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Latitudine | 44.469341 |
| Longitudine | 11.411438 |
| Comune | San Lazzaro Di Savena |
| Provincia | Bologna |
| Regione | Emilia Romagna |
| Punti di interpolazione del reticolo | 16953 - 16954 - 16732 - 16731 |

Tipo di opera

| | |
|-------------------------|---|
| Tipo di costruzione | Opera ordinaria |
| Vita nominale | 50 anni |
| Classe d'uso pericolose | IV - Opere strategiche ed industrie molto |
| Vita di riferimento | 100 anni |

Combinazioni SLU

| | |
|---|------------------------------------|
| Accelerazione al suolo a_g | 2.23 [m/s ²] |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.58 |
| 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) | $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 11.12$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) | $k_v=0.50 * k_h = 5.56$ |

| | |
|------------------------------------|--------------|
| Forma diagramma incremento sismico | Rettangolare |
|------------------------------------|--------------|

| | |
|--|----------------|
| Partecipazione spinta passiva (percento) | 0.0 |
| Lunghezza del muro | 10.00 [m] |
| Peso muro | 152.0055 [kN] |
| Baricentro del muro | X=0.32 Y=-3.36 |

Superficie di spinta

| | | |
|--|----------|-----------|
| Punto inferiore superficie di spinta | X = 2.60 | Y = -5.40 |
| Punto superiore superficie di spinta | X = 2.60 | Y = 0.00 |
| Altezza della superficie di spinta | 5.40 [m] | |
| Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) | 0.00 [°] | |

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

| | | |
|--|---------------|---------------|
| Valore della spinta statica | 98.6490 [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 91.2577 [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 37.4656 [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.60 [m] | Y = -3.70 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.32 [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.60 [m] | Y = -5.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 208.0000 [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.30 [m] | Y = -2.00 [m] |

Risultanti

| | |
|---|----------------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 91.2577 [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 397.4711 [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -133.9884 [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 397.4711 [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 91.2577 [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.09 [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 [m] |
| Risultante in fondazione | 407.8128 [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.93 [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -37.7569 [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1266.5277 [kN] |

Tensioni sul terreno

| | |
|--|--------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 88.91 [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 120.29 [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |

Fattori inclinazione

$i_c = 0.88$

$i_q = 0.88$

$i_\gamma = 0.64$

Fattori profondità

$d_c = 1.07$

$d_q = 1.04$

$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 24.28$

$N'_q = 13.40$

$N'_\gamma = 7.41$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

1.73

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

3.19

Sollecitazioni paramento

Combinazione 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 | 0.20 | 3.4827 | -0.0098 | 0.1167 |
| 3 | 0.40 | 7.0661 | -0.0082 | 0.4668 |
| 4 | 0.60 | 10.7502 | 0.0515 | 1.0503 |
| 5 | 0.80 | 14.5350 | 0.2160 | 1.8672 |
| 6 | 1.00 | 18.4204 | 0.5320 | 2.9175 |
| 7 | 1.20 | 22.4065 | 1.0462 | 4.2012 |
| 8 | 1.40 | 26.4933 | 1.8052 | 5.7182 |
| 9 | 1.60 | 30.6807 | 2.8557 | 7.4687 |
| 10 | 1.80 | 34.9689 | 4.2444 | 9.4526 |
| 11 | 2.00 | 39.3577 | 6.0181 | 11.6699 |
| 12 | 2.20 | 43.8472 | 8.2232 | 14.1206 |
| 13 | 2.40 | 48.4374 | 10.9066 | 16.8046 |
| 14 | 2.60 | 53.1282 | 14.1149 | 19.7221 |
| 15 | 2.80 | 57.9198 | 17.8948 | 22.8730 |
| 16 | 3.00 | 62.8120 | 22.2930 | 26.2572 |
| 17 | 3.20 | 67.8049 | 27.3562 | 29.8749 |
| 18 | 3.40 | 72.8984 | 33.1310 | 33.7259 |
| 19 | 3.60 | 78.0927 | 39.6640 | 37.8104 |
| 20 | 3.80 | 83.3876 | 47.0021 | 42.1283 |
| 21 | 4.00 | 88.7671 | 55.1955 | 46.6422 |

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 |
|-----|------|--------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.0868 | 3.4751 |
| 3 | 0.10 | 0.3479 | 6.9708 |
| 4 | 0.15 | 0.7842 | 10.4872 |

| | | | |
|----|------|--------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.3969 | 14.0243 |
| 6 | 0.25 | 2.1870 | 17.5819 |
| 7 | 0.30 | 3.1555 | 21.1602 |
| 8 | 0.35 | 4.3034 | 24.7592 |
| 9 | 0.40 | 5.6317 | 28.3788 |
| 10 | 0.45 | 7.1416 | 32.0190 |
| 11 | 0.50 | 8.8340 | 35.6799 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione 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 | 0.26 | -0.6339 | -4.9689 |
| 3 | 0.52 | -2.6322 | -10.4960 |
| 4 | 0.78 | -5.9018 | -13.9334 |
| 5 | 1.04 | -9.8789 | -16.7521 |
| 6 | 1.30 | -14.6613 | -20.1291 |
| 7 | 1.56 | -20.3944 | -24.0642 |
| 8 | 1.82 | -27.2231 | -28.5575 |
| 9 | 2.08 | -35.2926 | -33.6090 |
| 10 | 2.34 | -44.7482 | -39.2187 |
| 11 | 2.60 | -55.7347 | -45.3865 |

COMBINAZIONE n° 2

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 98.6490 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 91.2577 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 37.4656 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -3.70 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.32 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.60 | [m] | Y = -5.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 270.4000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.30 | [m] | Y = -2.00 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 91.2577 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 505.4728 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -168.5857 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 505.4728 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 91.2577 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.11 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 513.6445 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 10.23 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -57.8094 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1424.6877 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 109.00 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 157.04 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.94$ | $i_q = 0.94$ | $i_\gamma = 0.80$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 25.84$ | $N'_q = 14.26$ | $N'_\gamma = 9.28$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.19 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.82 |

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 | 0.20 | 4.5124 | -0.0098 | 0.1167 |
| 3 | 0.40 | 9.1255 | -0.0082 | 0.4668 |
| 4 | 0.60 | 13.8393 | 0.0515 | 1.0503 |
| 5 | 0.80 | 18.6538 | 0.2160 | 1.8672 |
| 6 | 1.00 | 23.5690 | 0.5320 | 2.9175 |
| 7 | 1.20 | 28.5848 | 1.0462 | 4.2012 |
| 8 | 1.40 | 33.7013 | 1.8052 | 5.7182 |
| 9 | 1.60 | 38.9185 | 2.8557 | 7.4687 |
| 10 | 1.80 | 44.2363 | 4.2444 | 9.4526 |
| 11 | 2.00 | 49.6549 | 6.0181 | 11.6699 |
| 12 | 2.20 | 55.1741 | 8.2232 | 14.1206 |
| 13 | 2.40 | 60.7940 | 10.9066 | 16.8046 |
| 14 | 2.60 | 66.5145 | 14.1149 | 19.7221 |
| 15 | 2.80 | 72.3358 | 17.8948 | 22.8730 |
| 16 | 3.00 | 78.2577 | 22.2930 | 26.2572 |
| 17 | 3.20 | 84.2803 | 27.3562 | 29.8749 |
| 18 | 3.40 | 90.4036 | 33.1310 | 33.7259 |
| 19 | 3.60 | 96.6276 | 39.6640 | 37.8104 |
| 20 | 3.80 | 102.9522 | 47.0021 | 42.1283 |
| 21 | 4.00 | 109.3614 | 55.1955 | 46.6422 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione 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 | 0.1046 | 4.1908 |
| 3 | 0.10 | 0.4196 | 8.4133 |
| 4 | 0.15 | 0.9465 | 12.6674 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.6869 | 16.9530 |
| 6 | 0.25 | 2.6423 | 21.2703 |
| 7 | 0.30 | 3.8144 | 25.6192 |
| 8 | 0.35 | 5.2048 | 29.9997 |
| 9 | 0.40 | 6.8149 | 34.4118 |
| 10 | 0.45 | 8.6465 | 38.8554 |
| 11 | 0.50 | 10.7010 | 43.3308 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione 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 | 0.26 | 0.2475 | 1.7616 |
| 3 | 0.52 | 0.8419 | 2.6685 |
| 4 | 0.78 | 1.8709 | 6.1630 |
| 5 | 1.04 | 4.0338 | 10.3327 |
| 6 | 1.30 | 7.1698 | 13.6478 |
| 7 | 1.56 | 11.0566 | 16.1083 |
| 8 | 1.82 | 15.4720 | 17.7141 |
| 9 | 2.08 | 20.1939 | 18.4654 |
| 10 | 2.34 | 25.0000 | 18.3620 |
| 11 | 2.60 | 29.6681 | 17.4039 |

COMBINAZIONE n° 3

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 98.6490 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 91.2577 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 37.4656 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -3.70 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.32 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.60 | [m] | Y = -5.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 270.4000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.30 | [m] | Y = -2.00 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 91.2577 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 459.8711 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -151.8583 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 459.8711 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 91.2577 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.16 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 468.8384 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.22 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -75.1969 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1315.8846 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 89.77 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 152.26 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.91$ | $i_q = 0.91$ | $i_\gamma = 0.73$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 25.20$ | $N'_q = 13.90$ | $N'_\gamma = 8.49$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.00 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.86 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 3

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 | 0.20 | 3.4827 | -0.0098 | 0.1167 |
| 3 | 0.40 | 7.0661 | -0.0082 | 0.4668 |
| 4 | 0.60 | 10.7502 | 0.0515 | 1.0503 |
| 5 | 0.80 | 14.5350 | 0.2160 | 1.8672 |
| 6 | 1.00 | 18.4204 | 0.5320 | 2.9175 |
| 7 | 1.20 | 22.4065 | 1.0462 | 4.2012 |
| 8 | 1.40 | 26.4933 | 1.8052 | 5.7182 |
| 9 | 1.60 | 30.6807 | 2.8557 | 7.4687 |
| 10 | 1.80 | 34.9689 | 4.2444 | 9.4526 |
| 11 | 2.00 | 39.3577 | 6.0181 | 11.6699 |
| 12 | 2.20 | 43.8472 | 8.2232 | 14.1206 |
| 13 | 2.40 | 48.4374 | 10.9066 | 16.8046 |
| 14 | 2.60 | 53.1282 | 14.1149 | 19.7221 |
| 15 | 2.80 | 57.9198 | 17.8948 | 22.8730 |
| 16 | 3.00 | 62.8120 | 22.2930 | 26.2572 |
| 17 | 3.20 | 67.8049 | 27.3562 | 29.8749 |
| 18 | 3.40 | 72.8984 | 33.1310 | 33.7259 |
| 19 | 3.60 | 78.0927 | 39.6640 | 37.8104 |
| 20 | 3.80 | 83.3876 | 47.0021 | 42.1283 |
| 21 | 4.00 | 88.7671 | 55.1955 | 46.6422 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 3

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 | 0.0880 | 3.5285 |
| 3 | 0.10 | 0.3535 | 7.0982 |
| 4 | 0.15 | 0.7985 | 10.7090 |

| | | | |
|----|------|--------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.4251 | 14.3609 |
| 6 | 0.25 | 2.2353 | 18.0539 |
| 7 | 0.30 | 3.2312 | 21.7880 |
| 8 | 0.35 | 4.4148 | 25.5632 |
| 9 | 0.40 | 5.7882 | 29.3795 |
| 10 | 0.45 | 7.3534 | 33.2370 |
| 11 | 0.50 | 9.1126 | 37.1355 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 3

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 | 0.26 | 0.4230 | 3.0686 |
| 3 | 0.52 | 1.4993 | 5.0255 |
| 4 | 0.78 | 3.1782 | 8.5186 |
| 5 | 1.04 | 5.8797 | 12.0769 |
| 6 | 1.30 | 9.3619 | 14.5234 |
| 7 | 1.56 | 13.3356 | 15.8583 |
| 8 | 1.82 | 17.5118 | 16.0815 |
| 9 | 2.08 | 21.6016 | 15.1931 |
| 10 | 2.34 | 25.3159 | 13.1929 |
| 11 | 2.60 | 28.3656 | 10.0811 |

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 98.6490 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 91.2577 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 37.4656 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -3.70 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.32 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.60 | [m] | Y = -5.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 208.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.30 | [m] | Y = -2.00 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 91.2577 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 443.0728 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -150.7158 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 443.0728 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 91.2577 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.05 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 452.3731 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.64 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -20.3694 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1391.5744 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 108.13 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 125.06 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.91$ | $i_q = 0.91$ | $i_\gamma = 0.72$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 25.08$ | $N'_q = 13.84$ | $N'_\gamma = 8.35$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.93 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.14 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

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 | 0.20 | 4.5124 | -0.0098 | 0.1167 |
| 3 | 0.40 | 9.1255 | -0.0082 | 0.4668 |
| 4 | 0.60 | 13.8393 | 0.0515 | 1.0503 |
| 5 | 0.80 | 18.6538 | 0.2160 | 1.8672 |
| 6 | 1.00 | 23.5690 | 0.5320 | 2.9175 |
| 7 | 1.20 | 28.5848 | 1.0462 | 4.2012 |
| 8 | 1.40 | 33.7013 | 1.8052 | 5.7182 |
| 9 | 1.60 | 38.9185 | 2.8557 | 7.4687 |
| 10 | 1.80 | 44.2363 | 4.2444 | 9.4526 |
| 11 | 2.00 | 49.6549 | 6.0181 | 11.6699 |
| 12 | 2.20 | 55.1741 | 8.2232 | 14.1206 |
| 13 | 2.40 | 60.7940 | 10.9066 | 16.8046 |
| 14 | 2.60 | 66.5145 | 14.1149 | 19.7221 |
| 15 | 2.80 | 72.3358 | 17.8948 | 22.8730 |
| 16 | 3.00 | 78.2577 | 22.2930 | 26.2572 |
| 17 | 3.20 | 84.2803 | 27.3562 | 29.8749 |
| 18 | 3.40 | 90.4036 | 33.1310 | 33.7259 |
| 19 | 3.60 | 96.6276 | 39.6640 | 37.8104 |
| 20 | 3.80 | 102.9522 | 47.0021 | 42.1283 |
| 21 | 4.00 | 109.3614 | 55.1955 | 46.6422 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 4

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 | 0.1034 | 4.1374 |
| 3 | 0.10 | 0.4139 | 8.2859 |
| 4 | 0.15 | 0.9322 | 12.4456 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.6587 | 16.6164 |
| 6 | 0.25 | 2.5940 | 20.7984 |
| 7 | 0.30 | 3.7387 | 24.9914 |
| 8 | 0.35 | 5.0933 | 29.1957 |
| 9 | 0.40 | 6.6584 | 33.4110 |
| 10 | 0.45 | 8.4346 | 37.6375 |
| 11 | 0.50 | 10.4224 | 41.8751 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 4

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 | 0.26 | -0.8093 | -6.2759 |
| 3 | 0.52 | -3.2896 | -12.8530 |
| 4 | 0.78 | -7.2092 | -16.2890 |
| 5 | 1.04 | -11.7248 | -18.4963 |
| 6 | 1.30 | -16.8534 | -21.0047 |
| 7 | 1.56 | -22.6733 | -23.8142 |
| 8 | 1.82 | -29.2629 | -26.9249 |
| 9 | 2.08 | -36.7004 | -30.3367 |
| 10 | 2.34 | -45.0641 | -34.0497 |
| 11 | 2.60 | -54.4323 | -38.0637 |

COMBINAZIONE n° 5

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 103.7504 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 98.5544 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 32.4215 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -3.69 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 18.21 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.60 | [m] | Y = -5.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 187.2000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.30 | [m] | Y = -2.00 [m] |

Risultanti

| | | |
|--|---------|------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 98.5544 | [kN] |
|--|---------|------|

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 356.4265 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -101.6967 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 109.8049 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 798.9689 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 356.4265 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 98.5544 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.03 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 369.8011 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 15.46 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -11.9537 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 7.28

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 6

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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.42 Y[m]= 0.95

Raggio del cerchio R[m]= 7.52

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.09

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.04

Larghezza della striscia dx[m]= 0.53

Coefficiente di sicurezza C= 1.60

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | $\alpha(^{\circ})$ | $W\sin\alpha$ | $b/\cos\alpha$ | ϕ | c | u |
|----------|---------|--------------------|---------------|----------------|--------|---|----|
| 1 | 10.2222 | 74.90 | 9.8693 | 0.0198 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 25.8428 | 62.94 | 23.0135 | 0.0113 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 35.1858 | 55.04 | 28.8365 | 0.0090 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 42.2499 | 48.52 | 31.6539 | 0.0078 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 47.9208 | 42.77 | 32.5416 | 0.0070 | 29.19 | 0 | 0 |
| 6 | 52.5355 | 37.52 | 31.9956 | 0.0065 | 23.04 | 0 | 2 |
| 7 | 57.8443 | 32.62 | 31.1802 | 0.0061 | 23.04 | 0 | 6 |
| 8 | 62.3985 | 27.97 | 29.2698 | 0.0058 | 23.04 | 0 | 9 |
| 9 | 64.0069 | 23.52 | 25.5476 | 0.0056 | 23.04 | 0 | 11 |
| 10 | 66.1207 | 19.22 | 21.7676 | 0.0055 | 23.04 | 0 | 13 |
| 11 | 67.7843 | 15.03 | 17.5759 | 0.0053 | 23.04 | 0 | 15 |
| 12 | 73.9284 | 10.92 | 14.0005 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 16 |
| 13 | 70.8953 | 6.86 | 8.4699 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 17 |
| 14 | 27.9615 | 2.84 | 1.3859 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 17 |
| 15 | 26.4421 | -1.17 | -0.5379 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 17 |
| 16 | 26.1438 | -5.18 | -2.3594 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 17 |
| 17 | 25.4638 | -9.22 | -4.0782 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 16 |
| 18 | 24.3918 | -13.30 | -5.6118 | 0.0053 | 23.04 | 0 | 15 |
| 19 | 22.9105 | -17.46 | -6.8728 | 0.0054 | 23.04 | 0 | 14 |
| 20 | 20.9943 | -21.71 | -7.7659 | 0.0055 | 23.04 | 0 | 12 |
| 21 | 18.6068 | -26.09 | -8.1840 | 0.0057 | 23.04 | 0 | 10 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|--------|-------|---|---|
| 22 | 15.6964 | -30.65 | -8.0019 | 0.0060 | 23.04 | 0 | 7 |
| 23 | 12.1896 | -35.43 | -7.0671 | 0.0063 | 23.04 | 0 | 4 |
| 24 | 7.9569 | -40.53 | -5.1703 | 0.0068 | 26.72 | 0 | 0 |
| 25 | 2.7488 | -46.04 | -1.9788 | 0.0074 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 908.4419$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 249.4797$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 409.0971$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.26$

COMBINAZIONE n° 7

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 98.6490 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 91.2577 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 37.4656 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -3.70 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.32 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.60 | [m] | Y = -5.40 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 345.4000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.30 | [m] | Y = -2.00 | [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 91.2577 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 534.8711 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -173.3366 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 534.8711 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 91.2577 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.22 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 542.6003 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.68 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -120.1969 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1358.8551 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 90.81 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 190.70 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |

Fattori inclinazione

$i_c = 0.94$

$i_q = 0.94$

$i_\gamma = 0.82$

Fattori profondità

$d_c = 1.07$

$d_q = 1.04$

$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 26.04$

$N'_q = 14.37$

$N'_\gamma = 9.54$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

2.31

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

2.54

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 7

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 | 0.20 | 3.7304 | -0.0488 | 0.6910 |
| 3 | 0.40 | 7.7956 | 0.0039 | 2.1579 |
| 4 | 0.60 | 12.0362 | 0.3351 | 4.0316 |
| 5 | 0.80 | 16.3908 | 1.0283 | 6.1696 |
| 6 | 1.00 | 20.8507 | 2.1368 | 8.5517 |
| 7 | 1.20 | 25.4136 | 3.7096 | 11.1724 |
| 8 | 1.40 | 30.0784 | 5.7945 | 14.0294 |
| 9 | 1.60 | 34.8446 | 8.4389 | 17.1217 |
| 10 | 1.80 | 39.7120 | 11.6897 | 20.4485 |
| 11 | 2.00 | 44.6805 | 15.5940 | 24.0095 |
| 12 | 2.20 | 49.7499 | 20.1985 | 27.8044 |
| 13 | 2.40 | 54.9201 | 25.5501 | 31.8332 |
| 14 | 2.60 | 60.1911 | 31.6956 | 36.0957 |
| 15 | 2.80 | 65.5630 | 38.6817 | 40.5919 |
| 16 | 3.00 | 71.0356 | 46.5550 | 45.3216 |
| 17 | 3.20 | 76.6089 | 55.3625 | 50.2849 |
| 18 | 3.40 | 82.2830 | 65.1507 | 55.4817 |
| 19 | 3.60 | 88.0578 | 75.9663 | 60.9121 |
| 20 | 3.80 | 93.9333 | 87.8561 | 66.5758 |
| 21 | 4.00 | 99.8934 | 100.8704 | 72.4358 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 7

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 | 0.0895 | 3.5928 |
| 3 | 0.10 | 0.3604 | 7.2513 |
| 4 | 0.15 | 0.8158 | 10.9755 |

| | | | |
|----|------|--------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.4590 | 14.7654 |
| 6 | 0.25 | 2.2934 | 18.6211 |
| 7 | 0.30 | 3.3222 | 22.5425 |
| 8 | 0.35 | 4.5488 | 26.5295 |
| 9 | 0.40 | 5.9763 | 30.5823 |
| 10 | 0.45 | 7.6081 | 34.7008 |
| 11 | 0.50 | 9.4475 | 38.8851 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 7

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 | 0.26 | 0.6793 | 4.9290 |
| 3 | 0.52 | 2.4091 | 8.0812 |
| 4 | 0.78 | 4.9658 | 12.1042 |
| 5 | 1.04 | 8.5964 | 15.5271 |
| 6 | 1.30 | 12.8859 | 17.1731 |
| 7 | 1.56 | 17.3724 | 17.0421 |
| 8 | 1.82 | 21.5938 | 15.1342 |
| 9 | 2.08 | 25.0882 | 11.4494 |
| 10 | 2.34 | 27.3935 | 5.9877 |
| 11 | 2.60 | 28.1978 | 1.7490 |

COMBINAZIONE n° 8

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 98.6490 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 91.2577 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 37.4656 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -3.70 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.32 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.60 | [m] | Y = -5.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 283.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.30 | [m] | Y = -2.00 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 91.2577 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 518.0728 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -172.1941 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 518.0728 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 91.2577 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.13 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 526.0488 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.99 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -65.3694 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1430.1946 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 109.17 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 163.50 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.94$ | $i_q = 0.94$ | $i_\gamma = 0.82$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 25.97$ | $N'_q = 14.33$ | $N'_\gamma = 9.44$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.25 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.76 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

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 | 0.20 | 4.7601 | -0.0488 | 0.6910 |
| 3 | 0.40 | 9.8550 | 0.0039 | 2.1579 |
| 4 | 0.60 | 15.1254 | 0.3351 | 4.0316 |
| 5 | 0.80 | 20.5097 | 1.0283 | 6.1696 |
| 6 | 1.00 | 25.9993 | 2.1368 | 8.5517 |
| 7 | 1.20 | 31.5919 | 3.7096 | 11.1724 |
| 8 | 1.40 | 37.2864 | 5.7945 | 14.0294 |
| 9 | 1.60 | 43.0823 | 8.4389 | 17.1217 |
| 10 | 1.80 | 48.9795 | 11.6897 | 20.4485 |
| 11 | 2.00 | 54.9776 | 15.5940 | 24.0095 |
| 12 | 2.20 | 61.0767 | 20.1985 | 27.8044 |
| 13 | 2.40 | 67.2767 | 25.5501 | 31.8332 |
| 14 | 2.60 | 73.5774 | 31.6956 | 36.0957 |
| 15 | 2.80 | 79.9790 | 38.6817 | 40.5919 |
| 16 | 3.00 | 86.4813 | 46.5550 | 45.3216 |
| 17 | 3.20 | 93.0843 | 55.3625 | 50.2849 |
| 18 | 3.40 | 99.7881 | 65.1507 | 55.4817 |
| 19 | 3.60 | 106.5926 | 75.9663 | 60.9121 |
| 20 | 3.80 | 113.4979 | 87.8561 | 66.5758 |
| 21 | 4.00 | 120.4877 | 100.8704 | 72.4358 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 8

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 | 0.1049 | 4.2016 |
| 3 | 0.10 | 0.4208 | 8.4390 |
| 4 | 0.15 | 0.9494 | 12.7121 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.6926 | 17.0210 |
| 6 | 0.25 | 2.6521 | 21.3656 |
| 7 | 0.30 | 3.8297 | 25.7459 |
| 8 | 0.35 | 5.2273 | 30.1620 |
| 9 | 0.40 | 6.8465 | 34.6138 |
| 10 | 0.45 | 8.6893 | 39.1014 |
| 11 | 0.50 | 10.7573 | 43.6247 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 8

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 | 0.26 | -0.5531 | -4.4155 |
| 3 | 0.52 | -2.3798 | -9.7974 |
| 4 | 0.78 | -5.4217 | -12.7034 |
| 5 | 1.04 | -9.0082 | -15.0460 |
| 6 | 1.30 | -13.3294 | -18.3550 |
| 7 | 1.56 | -18.6365 | -22.6304 |
| 8 | 1.82 | -25.1809 | -27.8722 |
| 9 | 2.08 | -33.2138 | -34.0804 |
| 10 | 2.34 | -42.9865 | -41.2549 |
| 11 | 2.60 | -54.6001 | -46.3958 |

COMBINAZIONE n° 9

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 98.6490 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 91.2577 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 37.4656 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -3.70 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.32 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.60 | [m] | Y = -5.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 283.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.30 | [m] | Y = -2.00 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 91.2577 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 472.4711 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -155.4667 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 472.4711 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 91.2577 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.18 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 481.2036 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 10.93 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -82.7569 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1324.1559 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 89.95 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 158.72 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.92$ | $i_q = 0.92$ | $i_\gamma = 0.75$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 25.36$ | $N'_q = 13.99$ | $N'_\gamma = 8.69$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.05 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.80 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione 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 | 0.20 | 3.7304 | -0.0488 | 0.6910 |
| 3 | 0.40 | 7.7956 | 0.0039 | 2.1579 |
| 4 | 0.60 | 12.0362 | 0.3351 | 4.0316 |
| 5 | 0.80 | 16.3908 | 1.0283 | 6.1696 |
| 6 | 1.00 | 20.8507 | 2.1368 | 8.5517 |
| 7 | 1.20 | 25.4136 | 3.7096 | 11.1724 |
| 8 | 1.40 | 30.0784 | 5.7945 | 14.0294 |
| 9 | 1.60 | 34.8446 | 8.4389 | 17.1217 |
| 10 | 1.80 | 39.7120 | 11.6897 | 20.4485 |
| 11 | 2.00 | 44.6805 | 15.5940 | 24.0095 |
| 12 | 2.20 | 49.7499 | 20.1985 | 27.8044 |
| 13 | 2.40 | 54.9201 | 25.5501 | 31.8332 |
| 14 | 2.60 | 60.1911 | 31.6956 | 36.0957 |
| 15 | 2.80 | 65.5630 | 38.6817 | 40.5919 |
| 16 | 3.00 | 71.0356 | 46.5550 | 45.3216 |
| 17 | 3.20 | 76.6089 | 55.3625 | 50.2849 |
| 18 | 3.40 | 82.2830 | 65.1507 | 55.4817 |
| 19 | 3.60 | 88.0578 | 75.9663 | 60.9121 |
| 20 | 3.80 | 93.9333 | 87.8561 | 66.5758 |
| 21 | 4.00 | 99.8934 | 100.8704 | 72.4358 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione 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 | 0.0883 | 3.5393 |
| 3 | 0.10 | 0.3547 | 7.1239 |
| 4 | 0.15 | 0.8014 | 10.7538 |

| | | | |
|----|------|--------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.4308 | 14.4288 |
| 6 | 0.25 | 2.2451 | 18.1492 |
| 7 | 0.30 | 3.2465 | 21.9147 |
| 8 | 0.35 | 4.4373 | 25.7255 |
| 9 | 0.40 | 5.8198 | 29.5816 |
| 10 | 0.45 | 7.3962 | 33.4829 |
| 11 | 0.50 | 9.1688 | 37.4295 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione 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 | 0.26 | -0.3776 | -3.1084 |
| 3 | 0.52 | -1.7224 | -7.4403 |
| 4 | 0.78 | -4.1143 | -10.3478 |
| 5 | 1.04 | -7.1622 | -13.3019 |
| 6 | 1.30 | -11.1373 | -17.4794 |
| 7 | 1.56 | -16.3576 | -22.8804 |
| 8 | 1.82 | -23.1411 | -29.5048 |
| 9 | 2.08 | -31.8061 | -37.3527 |
| 10 | 2.34 | -42.6706 | -46.4239 |
| 11 | 2.60 | -55.9026 | -53.7187 |

COMBINAZIONE n° 10

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 98.6490 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 91.2577 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 37.4656 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -3.70 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.32 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.60 | [m] | Y = -5.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 345.4000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.30 | [m] | Y = -2.00 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 91.2577 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 580.4728 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -190.0640 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 580.4728 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 91.2577 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.18 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 587.6024 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 8.93 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -102.8094 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1453.1194 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 110.04 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 195.47 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.96$ | $i_q = 0.96$ | $i_\gamma = 0.88$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 26.54$ | $N'_q = 14.65$ | $N'_\gamma = 10.17$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.51 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.50 |

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 | 0.20 | 4.7601 | -0.0488 | 0.6910 |
| 3 | 0.40 | 9.8550 | 0.0039 | 2.1579 |
| 4 | 0.60 | 15.1254 | 0.3351 | 4.0316 |
| 5 | 0.80 | 20.5097 | 1.0283 | 6.1696 |
| 6 | 1.00 | 25.9993 | 2.1368 | 8.5517 |
| 7 | 1.20 | 31.5919 | 3.7096 | 11.1724 |
| 8 | 1.40 | 37.2864 | 5.7945 | 14.0294 |
| 9 | 1.60 | 43.0823 | 8.4389 | 17.1217 |
| 10 | 1.80 | 48.9795 | 11.6897 | 20.4485 |
| 11 | 2.00 | 54.9776 | 15.5940 | 24.0095 |
| 12 | 2.20 | 61.0767 | 20.1985 | 27.8044 |
| 13 | 2.40 | 67.2767 | 25.5501 | 31.8332 |
| 14 | 2.60 | 73.5774 | 31.6956 | 36.0957 |
| 15 | 2.80 | 79.9790 | 38.6817 | 40.5919 |
| 16 | 3.00 | 86.4813 | 46.5550 | 45.3216 |
| 17 | 3.20 | 93.0843 | 55.3625 | 50.2849 |
| 18 | 3.40 | 99.7881 | 65.1507 | 55.4817 |
| 19 | 3.60 | 106.5926 | 75.9663 | 60.9121 |
| 20 | 3.80 | 113.4979 | 87.8561 | 66.5758 |
| 21 | 4.00 | 120.4877 | 100.8704 | 72.4358 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione 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 | 0.1061 | 4.2551 |
| 3 | 0.10 | 0.4264 | 8.5664 |
| 4 | 0.15 | 0.9637 | 12.9339 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.7208 | 17.3576 |
| 6 | 0.25 | 2.7004 | 21.8375 |
| 7 | 0.30 | 3.9055 | 26.3737 |
| 8 | 0.35 | 5.3387 | 30.9660 |
| 9 | 0.40 | 7.0030 | 35.6146 |
| 10 | 0.45 | 8.9011 | 40.3193 |
| 11 | 0.50 | 11.0359 | 45.0803 |

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 | 0.26 | 0.5038 | 3.6220 |
| 3 | 0.52 | 1.7517 | 5.7241 |
| 4 | 0.78 | 3.6584 | 9.7485 |
| 5 | 1.04 | 6.7504 | 13.7830 |
| 6 | 1.30 | 10.6938 | 16.2975 |
| 7 | 1.56 | 15.0934 | 17.2921 |
| 8 | 1.82 | 19.5540 | 16.7669 |
| 9 | 2.08 | 23.6804 | 14.7217 |
| 10 | 2.34 | 27.0776 | 11.1567 |
| 11 | 2.60 | 29.5002 | 9.0718 |

COMBINAZIONE n° 11

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 103.7504 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 98.5544 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 32.4215 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -3.69 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 18.21 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.60 | [m] | Y = -5.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 262.2000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.30 | [m] | Y = -2.00 [m] |

Risultanti

| | | |
|--|---------|------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 98.5544 | [kN] |
|--|---------|------|

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 431.4265 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -119.6027 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 109.8049 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 986.4689 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 431.4265 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 98.5544 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.13 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 442.5402 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.87 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -56.9537 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 8.98

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.90 Y[m]= 0.47

Raggio del cerchio R[m]= 7.40

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.80

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.49

Larghezza della striscia dx[m]= 0.53

Coefficiente di sicurezza C= 1.54

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 | 12.2537 | 77.01 | 11.9399 | 0.0232 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 30.1401 | 63.34 | 26.9369 | 0.0116 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 39.8328 | 55.15 | 32.6873 | 0.0091 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 47.0816 | 48.44 | 35.2275 | 0.0079 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 52.8176 | 42.54 | 35.7081 | 0.0071 | 23.97 | 0 | 2 |
| 6 | 67.1510 | 37.16 | 40.5600 | 0.0065 | 23.04 | 0 | 6 |
| 7 | 77.8710 | 32.14 | 41.4283 | 0.0062 | 23.04 | 0 | 10 |
| 8 | 80.2113 | 27.39 | 36.9008 | 0.0059 | 23.04 | 0 | 13 |
| 9 | 82.8071 | 22.84 | 32.1374 | 0.0057 | 23.04 | 0 | 15 |
| 10 | 84.8917 | 18.43 | 26.8400 | 0.0055 | 23.04 | 0 | 17 |
| 11 | 81.2681 | 14.14 | 19.8493 | 0.0054 | 23.04 | 0 | 19 |
| 12 | 65.0907 | 9.92 | 11.2169 | 0.0053 | 23.04 | 0 | 20 |
| 13 | 31.3087 | 5.76 | 3.1438 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 20 |
| 14 | 30.4565 | 1.63 | 0.8681 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 21 |
| 15 | 30.4153 | -2.49 | -1.3203 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 21 |
| 16 | 29.9755 | -6.62 | -3.4567 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 20 |
| 17 | 29.1300 | -10.79 | -5.4541 | 0.0053 | 23.04 | 0 | 20 |
| 18 | 27.8649 | -15.02 | -7.2212 | 0.0054 | 23.04 | 0 | 18 |
| 19 | 26.1580 | -19.33 | -8.6603 | 0.0055 | 23.04 | 0 | 17 |
| 20 | 23.9768 | -23.77 | -9.6629 | 0.0057 | 23.04 | 0 | 15 |
| 21 | 21.2749 | -28.36 | -10.1047 | 0.0059 | 23.04 | 0 | 12 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|--------|-------|---|---|
| 22 | 17.9860 | -33.16 | -9.8371 | 0.0062 | 23.04 | 0 | 9 |
| 23 | 14.0127 | -38.24 | -8.6730 | 0.0066 | 23.04 | 0 | 5 |
| 24 | 9.1958 | -43.71 | -6.3544 | 0.0072 | 25.33 | 0 | 1 |
| 25 | 3.1803 | -49.75 | -2.4272 | 0.0081 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 1016.3522$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 282.2723$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 451.6425$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.20$

COMBINAZIONE n° 13

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 139.6153 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 129.0280 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 53.3311 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -3.43 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.46 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.60 | [m] | Y = -5.40 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 208.0000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.30 | [m] | Y = -2.00 | [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 129.0280 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 413.3366 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -143.0631 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 413.3366 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 129.0280 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.02 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 433.0074 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 17.34 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 8.0007 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1067.0949 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 112.10 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 105.45 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |

Fattori inclinazione

$i_c = 0.79$

$i_q = 0.79$

$i_\gamma = 0.42$

Fattori profondità

$d_c = 1.07$

$d_q = 1.04$

$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 21.93$

$N'_q = 12.10$

$N'_\gamma = 4.89$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

1.28

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

2.58

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.20 | 3.4827 | -0.0098 | 0.1167 |
| 3 | 0.40 | 7.0661 | -0.0082 | 0.4668 |
| 4 | 0.60 | 10.7502 | 0.0515 | 1.0503 |
| 5 | 0.80 | 14.5350 | 0.2160 | 1.8672 |
| 6 | 1.00 | 18.4204 | 0.5320 | 2.9175 |
| 7 | 1.20 | 22.4065 | 1.0462 | 4.2012 |
| 8 | 1.40 | 26.4933 | 1.8052 | 5.7182 |
| 9 | 1.60 | 30.6807 | 2.8557 | 7.4687 |
| 10 | 1.80 | 34.9689 | 4.2444 | 9.4526 |
| 11 | 2.00 | 39.3577 | 6.0181 | 11.6699 |
| 12 | 2.20 | 43.8472 | 8.2232 | 14.1206 |
| 13 | 2.40 | 48.4374 | 10.9066 | 16.8046 |
| 14 | 2.60 | 53.1282 | 14.1149 | 19.7221 |
| 15 | 2.80 | 57.9198 | 17.8948 | 22.8730 |
| 16 | 3.00 | 62.8120 | 22.2930 | 26.2572 |
| 17 | 3.20 | 67.8049 | 27.3562 | 29.8749 |
| 18 | 3.40 | 72.8984 | 33.1310 | 33.7259 |
| 19 | 3.60 | 78.1113 | 39.6587 | 37.8536 |
| 20 | 3.80 | 83.6252 | 46.9693 | 42.6791 |
| 21 | 4.00 | 89.4289 | 55.2198 | 48.1764 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 13

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|--------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1156 | 4.6220 |
| 3 | 0.10 | 0.4621 | 9.2396 |
| 4 | 0.15 | 1.0395 | 13.8529 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.8473 | 18.4617 |
| 6 | 0.25 | 2.8856 | 23.0662 |
| 7 | 0.30 | 4.1539 | 27.6663 |
| 8 | 0.35 | 5.6521 | 32.2621 |
| 9 | 0.40 | 7.3800 | 36.8535 |
| 10 | 0.45 | 9.3374 | 41.4405 |
| 11 | 0.50 | 11.5240 | 46.0231 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 13

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.26 | -1.1061 | -8.4885 |
| 3 | 0.52 | -4.4038 | -16.8587 |
| 4 | 0.78 | -9.6240 | -22.4627 |
| 5 | 1.04 | -16.0270 | -26.7717 |
| 6 | 1.30 | -23.5350 | -30.9624 |
| 7 | 1.56 | -32.1172 | -35.0348 |
| 8 | 1.82 | -41.7429 | -38.9890 |
| 9 | 2.08 | -52.3813 | -42.8248 |
| 10 | 2.34 | -64.0016 | -46.5424 |
| 11 | 2.60 | -76.5731 | -50.1417 |

COMBINAZIONE n° 14

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 139.6153 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 129.0280 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 53.3311 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -3.43 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.46 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.60 | [m] | Y = -5.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 270.4000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.30 | [m] | Y = -2.00 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 129.0280 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 521.3383 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -177.6604 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 521.3383 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 129.0280 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.02 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 537.0678 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 13.90 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -12.0519 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1263.4081 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 132.19 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 142.20 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.86$ | $i_q = 0.86$ | $i_\gamma = 0.59$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 23.80$ | $N'_q = 13.13$ | $N'_\gamma = 6.87$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.60 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.42 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 14

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|----------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.20 | 4.5124 | -0.0098 | 0.1167 |
| 3 | 0.40 | 9.1255 | -0.0082 | 0.4668 |
| 4 | 0.60 | 13.8393 | 0.0515 | 1.0503 |
| 5 | 0.80 | 18.6538 | 0.2160 | 1.8672 |
| 6 | 1.00 | 23.5690 | 0.5320 | 2.9175 |
| 7 | 1.20 | 28.5848 | 1.0462 | 4.2012 |
| 8 | 1.40 | 33.7013 | 1.8052 | 5.7182 |
| 9 | 1.60 | 38.9185 | 2.8557 | 7.4687 |
| 10 | 1.80 | 44.2363 | 4.2444 | 9.4526 |
| 11 | 2.00 | 49.6549 | 6.0181 | 11.6699 |
| 12 | 2.20 | 55.1741 | 8.2232 | 14.1206 |
| 13 | 2.40 | 60.7940 | 10.9066 | 16.8046 |
| 14 | 2.60 | 66.5145 | 14.1149 | 19.7221 |
| 15 | 2.80 | 72.3358 | 17.8948 | 22.8730 |
| 16 | 3.00 | 78.2577 | 22.2930 | 26.2572 |
| 17 | 3.20 | 84.2803 | 27.3562 | 29.8749 |
| 18 | 3.40 | 90.4036 | 33.1310 | 33.7259 |
| 19 | 3.60 | 96.6462 | 39.6587 | 37.8536 |
| 20 | 3.80 | 103.1898 | 46.9693 | 42.6791 |
| 21 | 4.00 | 110.0232 | 55.2198 | 48.1764 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 14

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|--------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1334 | 5.3377 |
| 3 | 0.10 | 0.5339 | 10.6821 |
| 4 | 0.15 | 1.2017 | 16.0330 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.1373 | 21.3905 |
| 6 | 0.25 | 3.3409 | 26.7546 |
| 7 | 0.30 | 4.8129 | 32.1253 |
| 8 | 0.35 | 6.5535 | 37.5025 |
| 9 | 0.40 | 8.5632 | 42.8864 |
| 10 | 0.45 | 10.8423 | 48.2769 |
| 11 | 0.50 | 13.3910 | 53.6739 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 14

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.26 | -0.2247 | -1.7580 |
| 3 | 0.52 | -0.9296 | -3.6942 |
| 4 | 0.78 | -1.8513 | -2.3664 |
| 5 | 1.04 | -2.1144 | 0.3131 |
| 6 | 1.30 | -1.7039 | 2.8145 |
| 7 | 1.56 | -0.6663 | 5.1377 |
| 8 | 1.82 | 0.9522 | 7.2827 |
| 9 | 2.08 | 3.1053 | 9.2496 |
| 10 | 2.34 | 5.7466 | 11.0382 |
| 11 | 2.60 | 8.8297 | 12.6488 |

COMBINAZIONE n° 15

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 139.6153 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 129.0280 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 53.3311 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -3.43 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.46 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.60 | [m] | Y = -5.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 270.4000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.30 | [m] | Y = -2.00 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 129.0280 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 475.7366 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -160.9330 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 475.7366 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 129.0280 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.06 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 492.9235 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 15.17 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -29.4393 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1156.4773 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 112.96 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 137.43 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.83$ | $i_q = 0.83$ | $i_\gamma = 0.52$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 23.04$ | $N'_q = 12.71$ | $N'_\gamma = 6.04$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.46 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.43 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.20 | 3.4827 | -0.0098 | 0.1167 |
| 3 | 0.40 | 7.0661 | -0.0082 | 0.4668 |
| 4 | 0.60 | 10.7502 | 0.0515 | 1.0503 |
| 5 | 0.80 | 14.5350 | 0.2160 | 1.8672 |
| 6 | 1.00 | 18.4204 | 0.5320 | 2.9175 |
| 7 | 1.20 | 22.4065 | 1.0462 | 4.2012 |
| 8 | 1.40 | 26.4933 | 1.8052 | 5.7182 |
| 9 | 1.60 | 30.6807 | 2.8557 | 7.4687 |
| 10 | 1.80 | 34.9689 | 4.2444 | 9.4526 |
| 11 | 2.00 | 39.3577 | 6.0181 | 11.6699 |
| 12 | 2.20 | 43.8472 | 8.2232 | 14.1206 |
| 13 | 2.40 | 48.4374 | 10.9066 | 16.8046 |
| 14 | 2.60 | 53.1282 | 14.1149 | 19.7221 |
| 15 | 2.80 | 57.9198 | 17.8948 | 22.8730 |
| 16 | 3.00 | 62.8120 | 22.2930 | 26.2572 |
| 17 | 3.20 | 67.8049 | 27.3562 | 29.8749 |
| 18 | 3.40 | 72.8984 | 33.1310 | 33.7259 |
| 19 | 3.60 | 78.1113 | 39.6587 | 37.8536 |
| 20 | 3.80 | 83.6252 | 46.9693 | 42.6791 |
| 21 | 4.00 | 89.4289 | 55.2198 | 48.1764 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 15

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1168 | 4.6754 |
| 3 | 0.10 | 0.4678 | 9.3670 |
| 4 | 0.15 | 1.0538 | 14.0746 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.8755 | 18.7983 |
| 6 | 0.25 | 2.9339 | 23.5381 |
| 7 | 0.30 | 4.2296 | 28.2941 |
| 8 | 0.35 | 5.7636 | 33.0661 |
| 9 | 0.40 | 7.5365 | 37.8542 |
| 10 | 0.45 | 9.5492 | 42.6584 |
| 11 | 0.50 | 11.8026 | 47.4787 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 15

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.26 | -0.0492 | -0.4510 |
| 3 | 0.52 | -0.2722 | -1.3372 |
| 4 | 0.78 | -0.5439 | -0.0107 |
| 5 | 1.04 | -0.2685 | 2.0573 |
| 6 | 1.30 | 0.4881 | 3.6901 |
| 7 | 1.56 | 1.6127 | 4.8877 |
| 8 | 1.82 | 2.9920 | 5.6501 |
| 9 | 2.08 | 4.5130 | 5.9773 |
| 10 | 2.34 | 6.0625 | 5.8692 |
| 11 | 2.60 | 7.5273 | 5.3260 |

COMBINAZIONE n° 16

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 139.6153 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 129.0280 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 53.3311 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -3.43 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.46 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.60 | [m] | Y = -5.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 208.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.30 | [m] | Y = -2.00 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 129.0280 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 458.9383 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -159.7905 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 458.9383 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 129.0280 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.06 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 476.7311 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 15.70 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 25.3881 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1142.2589 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 131.32 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 110.22 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.83$ | $i_q = 0.83$ | $i_\gamma = 0.51$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 22.87$ | $N'_q = 12.62$ | $N'_\gamma = 5.85$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.42 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.49 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 16

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|----------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.20 | 4.5124 | -0.0098 | 0.1167 |
| 3 | 0.40 | 9.1255 | -0.0082 | 0.4668 |
| 4 | 0.60 | 13.8393 | 0.0515 | 1.0503 |
| 5 | 0.80 | 18.6538 | 0.2160 | 1.8672 |
| 6 | 1.00 | 23.5690 | 0.5320 | 2.9175 |
| 7 | 1.20 | 28.5848 | 1.0462 | 4.2012 |
| 8 | 1.40 | 33.7013 | 1.8052 | 5.7182 |
| 9 | 1.60 | 38.9185 | 2.8557 | 7.4687 |
| 10 | 1.80 | 44.2363 | 4.2444 | 9.4526 |
| 11 | 2.00 | 49.6549 | 6.0181 | 11.6699 |
| 12 | 2.20 | 55.1741 | 8.2232 | 14.1206 |
| 13 | 2.40 | 60.7940 | 10.9066 | 16.8046 |
| 14 | 2.60 | 66.5145 | 14.1149 | 19.7221 |
| 15 | 2.80 | 72.3358 | 17.8948 | 22.8730 |
| 16 | 3.00 | 78.2577 | 22.2930 | 26.2572 |
| 17 | 3.20 | 84.2803 | 27.3562 | 29.8749 |
| 18 | 3.40 | 90.4036 | 33.1310 | 33.7259 |
| 19 | 3.60 | 96.6462 | 39.6587 | 37.8536 |
| 20 | 3.80 | 103.1898 | 46.9693 | 42.6791 |
| 21 | 4.00 | 110.0232 | 55.2198 | 48.1764 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 16

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|--------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1322 | 5.2843 |
| 3 | 0.10 | 0.5282 | 10.5547 |
| 4 | 0.15 | 1.1874 | 15.8112 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.1091 | 21.0539 |
| 6 | 0.25 | 3.2926 | 26.2827 |
| 7 | 0.30 | 4.7371 | 31.4975 |
| 8 | 0.35 | 6.4421 | 36.6986 |
| 9 | 0.40 | 8.4067 | 41.8857 |
| 10 | 0.45 | 10.6304 | 47.0589 |
| 11 | 0.50 | 13.1124 | 52.2183 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 16

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.26 | -1.2815 | -9.7955 |
| 3 | 0.52 | -5.0611 | -19.2157 |
| 4 | 0.78 | -10.9314 | -24.8184 |
| 5 | 1.04 | -17.8730 | -28.5159 |
| 6 | 1.30 | -25.7271 | -31.8380 |
| 7 | 1.56 | -34.3962 | -34.7848 |
| 8 | 1.82 | -43.7827 | -37.3564 |
| 9 | 2.08 | -53.7890 | -39.5525 |
| 10 | 2.34 | -64.3175 | -41.3734 |
| 11 | 2.60 | -75.2706 | -42.8189 |

COMBINAZIONE n° 17

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 154.8639 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 147.0013 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 48.7178 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -3.39 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 18.34 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.60 | [m] | Y = -5.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 187.2000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.30 | [m] | Y = -2.00 [m] |

Risultanti

| | | |
|--|----------|------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 147.0013 | [kN] |
|--|----------|------|

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 372.7228 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -110.8464 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 207.8303 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 860.8948 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 372.7228 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 147.0013 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.15 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 400.6640 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 21.52 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 55.1088 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 4.14

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 18

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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.90 Y[m]= 2.37

Raggio del cerchio R[m]= 8.98

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.24

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.77

Larghezza della striscia dx[m]= 0.60

Coefficiente di sicurezza C= 1.40

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | $\alpha(^{\circ})$ | Wsin α | b/cos α | ϕ | c | u |
|----------|---------|--------------------|---------------|----------------|--------|---|----|
| 1 | 25.0223 | 69.03 | 23.3655 | 0.0165 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 40.7100 | 60.13 | 35.3016 | 0.0118 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 51.7886 | 53.09 | 41.4086 | 0.0098 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 60.4674 | 47.08 | 44.2834 | 0.0086 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 67.5586 | 41.70 | 44.9450 | 0.0079 | 29.26 | 0 | 0 |
| 6 | 73.4443 | 36.75 | 43.9393 | 0.0073 | 25.91 | 0 | 0 |
| 7 | 77.6824 | 32.09 | 41.2726 | 0.0070 | 23.04 | 0 | 4 |
| 8 | 70.4933 | 27.67 | 32.7339 | 0.0066 | 23.04 | 0 | 8 |
| 9 | 72.3033 | 23.42 | 28.7352 | 0.0064 | 23.04 | 0 | 10 |
| 10 | 75.0646 | 19.30 | 24.8095 | 0.0062 | 23.04 | 0 | 13 |
| 11 | 77.2621 | 15.28 | 20.3662 | 0.0061 | 23.04 | 0 | 15 |
| 12 | 86.9806 | 11.34 | 17.1085 | 0.0060 | 23.04 | 0 | 16 |
| 13 | 58.4623 | 7.46 | 7.5879 | 0.0059 | 23.04 | 0 | 17 |
| 14 | 31.1564 | 3.61 | 1.9595 | 0.0059 | 23.04 | 0 | 18 |
| 15 | 30.7173 | -0.23 | -0.1231 | 0.0059 | 23.04 | 0 | 18 |
| 16 | 30.4533 | -4.07 | -2.1593 | 0.0059 | 23.04 | 0 | 17 |
| 17 | 29.7143 | -7.92 | -4.0948 | 0.0059 | 23.04 | 0 | 17 |
| 18 | 28.4898 | -11.81 | -5.8321 | 0.0060 | 23.04 | 0 | 16 |
| 19 | 26.7624 | -15.76 | -7.2690 | 0.0061 | 23.04 | 0 | 14 |
| 20 | 24.5054 | -19.79 | -8.2957 | 0.0063 | 23.04 | 0 | 12 |
| 21 | 21.6812 | -23.92 | -8.7905 | 0.0064 | 23.04 | 0 | 10 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|--------|-------|---|---|
| 22 | 18.2377 | -28.19 | -8.6150 | 0.0067 | 23.04 | 0 | 7 |
| 23 | 14.1019 | -32.64 | -7.6055 | 0.0070 | 23.04 | 0 | 4 |
| 24 | 9.1467 | -37.32 | -5.5456 | 0.0074 | 26.66 | 0 | 0 |
| 25 | 3.1260 | -42.32 | -2.1048 | 0.0080 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 1105.3323$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 347.3812$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 508.8375$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.72$

COMBINAZIONE n° 19

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 98.6490 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 91.2577 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 37.4656 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -3.70 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.32 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.60 | [m] | Y = -5.40 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 270.4000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.30 | [m] | Y = -2.00 | [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 10.41 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 101.6677 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 459.8711 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -156.8077 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 459.8711 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 101.6677 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.03 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 470.9753 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.47 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -14.8189 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1348.3244 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 114.86 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 127.18 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.89$ | $i_q = 0.89$ | $i_\gamma = 0.67$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 24.62$ | $N'_q = 13.58$ | $N'_\gamma = 7.80$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.80 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.93 |

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 | 10.4100 | 10.4100 |
| 2 | 0.20 | 3.4827 | 12.4822 | 10.5267 |
| 3 | 0.40 | 7.0661 | 14.5658 | 10.8768 |
| 4 | 0.60 | 10.7502 | 16.7075 | 11.4603 |
| 5 | 0.80 | 14.5350 | 18.9540 | 12.2772 |
| 6 | 1.00 | 18.4204 | 21.3520 | 13.3275 |
| 7 | 1.20 | 22.4065 | 23.9482 | 14.6112 |
| 8 | 1.40 | 26.4933 | 26.7892 | 16.1282 |
| 9 | 1.60 | 30.6807 | 29.9217 | 17.8787 |
| 10 | 1.80 | 34.9689 | 33.3924 | 19.8626 |
| 11 | 2.00 | 39.3577 | 37.2481 | 22.0799 |
| 12 | 2.20 | 43.8472 | 41.5352 | 24.5306 |
| 13 | 2.40 | 48.4374 | 46.3006 | 27.2146 |
| 14 | 2.60 | 53.1282 | 51.5909 | 30.1321 |
| 15 | 2.80 | 57.9198 | 57.4528 | 33.2830 |
| 16 | 3.00 | 62.8120 | 63.9330 | 36.6672 |
| 17 | 3.20 | 67.8049 | 71.0782 | 40.2849 |
| 18 | 3.40 | 72.8984 | 78.9350 | 44.1359 |
| 19 | 3.60 | 78.0927 | 87.5500 | 48.2204 |
| 20 | 3.80 | 83.3876 | 96.9701 | 52.5383 |
| 21 | 4.00 | 88.7671 | 107.2455 | 57.0522 |

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 | 0.1191 | 4.7664 |
| 3 | 0.10 | 0.4768 | 9.5410 |
| 4 | 0.15 | 1.0734 | 14.3236 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.9093 | 19.1143 |
| 6 | 0.25 | 2.9849 | 23.9132 |
| 7 | 0.30 | 4.3007 | 28.7201 |
| 8 | 0.35 | 5.8571 | 33.5352 |
| 9 | 0.40 | 7.6544 | 38.3583 |
| 10 | 0.45 | 9.6930 | 43.1896 |
| 11 | 0.50 | 11.9735 | 48.0289 |

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 | 0.26 | -0.3863 | -3.0079 |
| 3 | 0.52 | -1.5831 | -6.2349 |
| 4 | 0.78 | -3.4091 | -7.0332 |
| 5 | 1.04 | -5.2123 | -6.8737 |
| 6 | 1.30 | -7.0024 | -6.9333 |
| 7 | 1.56 | -8.8366 | -7.2119 |
| 8 | 1.82 | -10.7716 | -7.7096 |
| 9 | 2.08 | -12.8646 | -8.4264 |
| 10 | 2.34 | -15.1723 | -9.3623 |
| 11 | 2.60 | -17.7519 | -10.5173 |

COMBINAZIONE n° 20

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 98.6490 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 91.2577 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 37.4656 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -3.70 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.32 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.60 | [m] | Y = -5.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 208.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.30 | [m] | Y = -2.00 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 10.41 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 101.6677 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 443.0728 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -155.6651 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 443.0728 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 101.6677 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.09 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 454.5875 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.92 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 40.0086 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1291.6347 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 133.22 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 99.97 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.89$ | $i_q = 0.89$ | $i_\gamma = 0.66$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 24.48$ | $N'_q = 13.51$ | $N'_\gamma = 7.64$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.74 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.92 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 20

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 | 10.4100 | 10.4100 |
| 2 | 0.20 | 4.5124 | 12.4822 | 10.5267 |
| 3 | 0.40 | 9.1255 | 14.5658 | 10.8768 |
| 4 | 0.60 | 13.8393 | 16.7075 | 11.4603 |
| 5 | 0.80 | 18.6538 | 18.9540 | 12.2772 |
| 6 | 1.00 | 23.5690 | 21.3520 | 13.3275 |
| 7 | 1.20 | 28.5848 | 23.9482 | 14.6112 |
| 8 | 1.40 | 33.7013 | 26.7892 | 16.1282 |
| 9 | 1.60 | 38.9185 | 29.9217 | 17.8787 |
| 10 | 1.80 | 44.2363 | 33.3924 | 19.8626 |
| 11 | 2.00 | 49.6549 | 37.2481 | 22.0799 |
| 12 | 2.20 | 55.1741 | 41.5352 | 24.5306 |
| 13 | 2.40 | 60.7940 | 46.3006 | 27.2146 |
| 14 | 2.60 | 66.5145 | 51.5909 | 30.1321 |
| 15 | 2.80 | 72.3358 | 57.4528 | 33.2830 |
| 16 | 3.00 | 78.2577 | 63.9330 | 36.6672 |
| 17 | 3.20 | 84.2803 | 71.0782 | 40.2849 |
| 18 | 3.40 | 90.4036 | 78.9350 | 44.1359 |
| 19 | 3.60 | 96.6276 | 87.5500 | 48.2204 |
| 20 | 3.80 | 102.9522 | 96.9701 | 52.5383 |
| 21 | 4.00 | 109.3614 | 107.2455 | 57.0522 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 20

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 | 0.1345 | 5.3753 |
| 3 | 0.10 | 0.5372 | 10.7287 |
| 4 | 0.15 | 1.2070 | 16.0602 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.1428 | 21.3699 |
| 6 | 0.25 | 3.3436 | 26.6577 |
| 7 | 0.30 | 4.8082 | 31.9236 |
| 8 | 0.35 | 6.5356 | 37.1677 |
| 9 | 0.40 | 8.5246 | 42.3898 |
| 10 | 0.45 | 10.7742 | 47.5901 |
| 11 | 0.50 | 13.2833 | 52.7685 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 20

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 | 0.26 | -1.6186 | -12.3525 |
| 3 | 0.52 | -6.3720 | -24.1135 |
| 4 | 0.78 | -13.7966 | -31.8408 |
| 5 | 1.04 | -22.8168 | -37.4468 |
| 6 | 1.30 | -33.2177 | -42.4614 |
| 7 | 1.56 | -44.8454 | -46.8845 |
| 8 | 1.82 | -57.5463 | -50.7161 |
| 9 | 2.08 | -71.1666 | -53.9562 |
| 10 | 2.34 | -85.5523 | -56.6049 |
| 11 | 2.60 | -100.5499 | -58.6621 |

COMBINAZIONE n° 21

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 98.6490 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 91.2577 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 37.4656 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -3.70 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.32 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.60 | [m] | Y = -5.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 208.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.30 | [m] | Y = -2.00 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 10.41 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 101.6677 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 397.4711 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -138.9377 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 397.4711 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 101.6677 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.06 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 410.2677 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.35 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 22.6211 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1222.2150 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 114.00 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 95.20 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.86$ | $i_q = 0.86$ | $i_\gamma = 0.58$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 23.63$ | $N'_q = 13.04$ | $N'_\gamma = 6.68$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.56 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.07 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 21

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 10.4100 | 10.4100 |
| 2 | 0.20 | 3.4827 | 12.4822 | 10.5267 |
| 3 | 0.40 | 7.0661 | 14.5658 | 10.8768 |
| 4 | 0.60 | 10.7502 | 16.7075 | 11.4603 |
| 5 | 0.80 | 14.5350 | 18.9540 | 12.2772 |
| 6 | 1.00 | 18.4204 | 21.3520 | 13.3275 |
| 7 | 1.20 | 22.4065 | 23.9482 | 14.6112 |
| 8 | 1.40 | 26.4933 | 26.7892 | 16.1282 |
| 9 | 1.60 | 30.6807 | 29.9217 | 17.8787 |
| 10 | 1.80 | 34.9689 | 33.3924 | 19.8626 |
| 11 | 2.00 | 39.3577 | 37.2481 | 22.0799 |
| 12 | 2.20 | 43.8472 | 41.5352 | 24.5306 |
| 13 | 2.40 | 48.4374 | 46.3006 | 27.2146 |
| 14 | 2.60 | 53.1282 | 51.5909 | 30.1321 |
| 15 | 2.80 | 57.9198 | 57.4528 | 33.2830 |
| 16 | 3.00 | 62.8120 | 63.9330 | 36.6672 |
| 17 | 3.20 | 67.8049 | 71.0782 | 40.2849 |
| 18 | 3.40 | 72.8984 | 78.9350 | 44.1359 |
| 19 | 3.60 | 78.0927 | 87.5500 | 48.2204 |
| 20 | 3.80 | 83.3876 | 96.9701 | 52.5383 |
| 21 | 4.00 | 88.7671 | 107.2455 | 57.0522 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 21

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|--------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1179 | 4.7130 |
| 3 | 0.10 | 0.4711 | 9.4136 |
| 4 | 0.15 | 1.0590 | 14.1019 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.8811 | 18.7777 |
| 6 | 0.25 | 2.9366 | 23.4413 |
| 7 | 0.30 | 4.2250 | 28.0924 |
| 8 | 0.35 | 5.7456 | 32.7312 |
| 9 | 0.40 | 7.4979 | 37.3576 |
| 10 | 0.45 | 9.4812 | 41.9716 |
| 11 | 0.50 | 11.6949 | 46.5733 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 21

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|-----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.26 | -1.4432 | -11.0454 |
| 3 | 0.52 | -5.7146 | -21.7564 |
| 4 | 0.78 | -12.4892 | -29.4852 |
| 5 | 1.04 | -20.9709 | -35.7027 |
| 6 | 1.30 | -31.0256 | -41.5858 |
| 7 | 1.56 | -42.5665 | -47.1344 |
| 8 | 1.82 | -55.5065 | -52.3487 |
| 9 | 2.08 | -69.7588 | -57.2285 |
| 10 | 2.34 | -85.2364 | -61.7740 |
| 11 | 2.60 | -101.8523 | -65.9850 |

COMBINAZIONE n° 22

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 98.6490 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 91.2577 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 37.4656 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -3.70 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.32 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.60 | [m] | Y = -5.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 270.4000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.30 | [m] | Y = -2.00 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 10.41 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 101.6677 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 505.4728 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -173.5350 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 505.4728 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 101.6677 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.01 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 515.5958 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.37 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 2.5686 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1447.0692 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 134.09 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 131.95 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.92$ | $i_q = 0.92$ | $i_\gamma = 0.74$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 25.29$ | $N'_q = 13.96$ | $N'_\gamma = 8.61$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.98 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.86 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 22

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|----------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 10.4100 | 10.4100 |
| 2 | 0.20 | 4.5124 | 12.4822 | 10.5267 |
| 3 | 0.40 | 9.1255 | 14.5658 | 10.8768 |
| 4 | 0.60 | 13.8393 | 16.7075 | 11.4603 |
| 5 | 0.80 | 18.6538 | 18.9540 | 12.2772 |
| 6 | 1.00 | 23.5690 | 21.3520 | 13.3275 |
| 7 | 1.20 | 28.5848 | 23.9482 | 14.6112 |
| 8 | 1.40 | 33.7013 | 26.7892 | 16.1282 |
| 9 | 1.60 | 38.9185 | 29.9217 | 17.8787 |
| 10 | 1.80 | 44.2363 | 33.3924 | 19.8626 |
| 11 | 2.00 | 49.6549 | 37.2481 | 22.0799 |
| 12 | 2.20 | 55.1741 | 41.5352 | 24.5306 |
| 13 | 2.40 | 60.7940 | 46.3006 | 27.2146 |
| 14 | 2.60 | 66.5145 | 51.5909 | 30.1321 |
| 15 | 2.80 | 72.3358 | 57.4528 | 33.2830 |
| 16 | 3.00 | 78.2577 | 63.9330 | 36.6672 |
| 17 | 3.20 | 84.2803 | 71.0782 | 40.2849 |
| 18 | 3.40 | 90.4036 | 78.9350 | 44.1359 |
| 19 | 3.60 | 96.6276 | 87.5500 | 48.2204 |
| 20 | 3.80 | 102.9522 | 96.9701 | 52.5383 |
| 21 | 4.00 | 109.3614 | 107.2455 | 57.0522 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 22

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|--------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1357 | 5.4287 |
| 3 | 0.10 | 0.5428 | 10.8561 |
| 4 | 0.15 | 1.2213 | 16.2820 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.1710 | 21.7065 |
| 6 | 0.25 | 3.3919 | 27.1296 |
| 7 | 0.30 | 4.8840 | 32.5513 |
| 8 | 0.35 | 6.6470 | 37.9716 |
| 9 | 0.40 | 8.6811 | 43.3905 |
| 10 | 0.45 | 10.9861 | 48.8080 |
| 11 | 0.50 | 13.5619 | 54.2241 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 22

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.26 | -0.5618 | -4.3150 |
| 3 | 0.52 | -2.2405 | -8.5920 |
| 4 | 0.78 | -4.7165 | -9.3888 |
| 5 | 1.04 | -7.0582 | -8.6178 |
| 6 | 1.30 | -9.1945 | -7.8089 |
| 7 | 1.56 | -11.1155 | -6.9619 |
| 8 | 1.82 | -12.8114 | -6.0770 |
| 9 | 2.08 | -14.2723 | -5.1541 |
| 10 | 2.34 | -15.4883 | -4.1933 |
| 11 | 2.60 | -16.4495 | -3.1945 |

COMBINAZIONE n° 23

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 103.7504 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 98.5544 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 32.4215 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -3.69 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 18.21 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.60 | [m] | Y = -5.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 187.2000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.30 | [m] | Y = -2.00 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 10.41 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 108.9644 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 356.4265 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -105.8291 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 170.1829 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 798.9689 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 356.4265 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 108.9644 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.14 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 372.7105 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 17.00 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 48.4243 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 4.69 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 24

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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.42 Y[m]= 0.95

Raggio del cerchio R[m]= 7.52

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.09

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.04

Larghezza della striscia dx[m]= 0.53

Coefficiente di sicurezza C= 1.60

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | $\alpha(^{\circ})$ | $W\sin\alpha$ | $b/\cos\alpha$ | ϕ | c | u |
|----------|---------|--------------------|---------------|----------------|--------|---|----|
| 1 | 10.2222 | 74.90 | 9.8693 | 0.0198 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 25.8428 | 62.94 | 23.0135 | 0.0113 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 35.1858 | 55.04 | 28.8365 | 0.0090 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 42.2499 | 48.52 | 31.6539 | 0.0078 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 47.9208 | 42.77 | 32.5416 | 0.0070 | 29.19 | 0 | 0 |
| 6 | 52.5355 | 37.52 | 31.9956 | 0.0065 | 23.04 | 0 | 2 |
| 7 | 57.8443 | 32.62 | 31.1802 | 0.0061 | 23.04 | 0 | 6 |
| 8 | 62.3985 | 27.97 | 29.2698 | 0.0058 | 23.04 | 0 | 9 |
| 9 | 64.0069 | 23.52 | 25.5476 | 0.0056 | 23.04 | 0 | 11 |
| 10 | 66.1207 | 19.22 | 21.7676 | 0.0055 | 23.04 | 0 | 13 |
| 11 | 67.7843 | 15.03 | 17.5759 | 0.0053 | 23.04 | 0 | 15 |
| 12 | 73.9284 | 10.92 | 14.0005 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 16 |
| 13 | 70.8953 | 6.86 | 8.4699 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 17 |
| 14 | 27.9615 | 2.84 | 1.3859 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 17 |
| 15 | 26.4421 | -1.17 | -0.5379 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 17 |
| 16 | 26.1438 | -5.18 | -2.3594 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 17 |
| 17 | 25.4638 | -9.22 | -4.0782 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 16 |
| 18 | 24.3918 | -13.30 | -5.6118 | 0.0053 | 23.04 | 0 | 15 |
| 19 | 22.9105 | -17.46 | -6.8728 | 0.0054 | 23.04 | 0 | 14 |
| 20 | 20.9943 | -21.71 | -7.7659 | 0.0055 | 23.04 | 0 | 12 |
| 21 | 18.6068 | -26.09 | -8.1840 | 0.0057 | 23.04 | 0 | 10 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|--------|-------|---|---|
| 22 | 15.6964 | -30.65 | -8.0019 | 0.0060 | 23.04 | 0 | 7 |
| 23 | 12.1896 | -35.43 | -7.0671 | 0.0063 | 23.04 | 0 | 4 |
| 24 | 7.9569 | -40.53 | -5.1703 | 0.0068 | 26.72 | 0 | 0 |
| 25 | 2.7488 | -46.04 | -1.9788 | 0.0074 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 908.4419$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 249.4797$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 409.0971$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.26$

COMBINAZIONE n° 25

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 75.8839 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 70.1982 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 28.8197 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -3.70 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.32 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Incremento sismico della spinta | 25.0041 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -2.71 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 49.36 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.60 | [m] | Y = -5.40 [m] |

| | | | |
|---|----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 208.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.30 | [m] | Y = -2.00 [m] |
| Inerzia del muro | 16.9056 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | 8.4528 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 23.1332 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 11.5666 | [kN] | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 133.3676 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 418.3408 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -149.9353 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 418.3408 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 133.3676 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.17 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 439.0853 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 17.68 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 71.3511 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 977.7976 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 139.74 | [kPa] |

Tensione terreno allo spigolo di monte 80.44 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.79$ | $i_q = 0.79$ | $i_\gamma = 0.42$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 21.89$ | $N'_q = 12.08$ | $N'_\gamma = 4.86$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.26 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.34 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 25

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.20 | 3.7328 | -0.0003 | 1.0782 |
| 3 | 0.40 | 7.5430 | 0.2058 | 2.3359 |
| 4 | 0.60 | 11.4307 | 0.6544 | 3.7731 |
| 5 | 0.80 | 15.3958 | 1.3813 | 5.3899 |
| 6 | 1.00 | 19.4384 | 2.4223 | 7.1862 |
| 7 | 1.20 | 23.5584 | 3.8135 | 9.1621 |
| 8 | 1.40 | 27.7559 | 5.5907 | 11.3175 |
| 9 | 1.60 | 32.0308 | 7.7898 | 13.6524 |
| 10 | 1.80 | 36.3832 | 10.4467 | 16.1669 |
| 11 | 2.00 | 40.8130 | 13.5974 | 18.8609 |
| 12 | 2.20 | 45.3202 | 17.2778 | 21.7345 |
| 13 | 2.40 | 49.9049 | 21.5237 | 24.7875 |
| 14 | 2.60 | 54.5670 | 26.3710 | 28.0201 |
| 15 | 2.80 | 59.3066 | 31.8558 | 31.4323 |
| 16 | 3.00 | 64.1236 | 38.0138 | 35.0240 |
| 17 | 3.20 | 69.0181 | 44.8810 | 38.7952 |
| 18 | 3.40 | 73.9900 | 52.4933 | 42.7460 |
| 19 | 3.60 | 79.0393 | 60.8866 | 46.8763 |
| 20 | 3.80 | 84.1661 | 70.0968 | 51.1861 |
| 21 | 4.00 | 89.3580 | 80.1626 | 55.6468 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 25

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1498 | 5.9867 |
| 3 | 0.10 | 0.5980 | 11.9343 |
| 4 | 0.15 | 1.3426 | 17.8430 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.3817 | 23.7126 |
| 6 | 0.25 | 3.7132 | 29.5432 |
| 7 | 0.30 | 5.3353 | 35.3348 |
| 8 | 0.35 | 7.2461 | 41.0874 |
| 9 | 0.40 | 9.4434 | 46.8010 |
| 10 | 0.45 | 11.9255 | 52.4756 |
| 11 | 0.50 | 14.6903 | 58.1112 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 25

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.26 | -1.0995 | -8.2818 |
| 3 | 0.52 | -4.2151 | -15.5087 |
| 4 | 0.78 | -8.8343 | -19.0330 |
| 5 | 1.04 | -13.9737 | -20.3256 |
| 6 | 1.30 | -19.3122 | -20.5634 |
| 7 | 1.56 | -24.5753 | -19.7464 |
| 8 | 1.82 | -29.4889 | -17.8746 |
| 9 | 2.08 | -33.7787 | -14.9480 |
| 10 | 2.34 | -37.1705 | -10.9666 |
| 11 | 2.60 | -39.3899 | -5.9303 |

COMBINAZIONE n° 26

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 75.8839 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 70.1982 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 28.8197 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -3.70 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.32 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 16.8841 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -2.71 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 48.67 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.60 | [m] | Y = -5.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 208.0000 | [kN] | |

| | | | | |
|---|----------|------|-----------|-----|
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.30 | [m] | Y = -2.00 | [m] |
| Inerzia del muro | 16.9056 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | -8.4528 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 23.1332 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -11.5666 | [kN] | | |

Risultanti

| | | | | |
|---|-----------|-------|--|--|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 125.8560 | [kN] | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 375.2182 | [kN] | | |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -135.2661 | [kN] | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 375.2182 | [kN] | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 125.8560 | [kN] | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.18 | [m] | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] | | |
| Risultante in fondazione | 395.7631 | [kN] | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 18.54 | [°] | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 68.9239 | [kNm] | | |
| Carico ultimo della fondazione | 928.9383 | [kN] | | |

Tensioni sul terreno

| | | | | |
|--|--------|-------|--|--|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 127.38 | [kPa] | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 70.10 | [kPa] | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.78$ | $i_q = 0.78$ | $i_\gamma = 0.38$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 21.43$ | $N'_q = 11.83$ | $N'_\gamma = 4.42$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.20 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.48 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 26

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 | 0.20 | 3.6500 | 0.0095 | 0.8863 |
| 3 | 0.40 | 7.3775 | 0.1870 | 1.9521 |
| 4 | 0.60 | 11.1824 | 0.5686 | 3.1975 |
| 5 | 0.80 | 15.0648 | 1.1901 | 4.6224 |
| 6 | 1.00 | 19.0246 | 2.0874 | 6.2268 |
| 7 | 1.20 | 23.0618 | 3.2965 | 8.0108 |
| 8 | 1.40 | 27.1765 | 4.8532 | 9.9743 |
| 9 | 1.60 | 31.3686 | 6.7935 | 12.1174 |
| 10 | 1.80 | 35.6382 | 9.1532 | 14.4400 |
| 11 | 2.00 | 39.9853 | 11.9683 | 16.9421 |
| 12 | 2.20 | 44.4097 | 15.2747 | 19.6237 |
| 13 | 2.40 | 48.9116 | 19.1082 | 22.4849 |
| 14 | 2.60 | 53.4910 | 23.5048 | 25.5257 |
| 15 | 2.80 | 58.1478 | 28.5004 | 28.7459 |
| 16 | 3.00 | 62.8821 | 34.1310 | 32.1457 |
| 17 | 3.20 | 67.6937 | 40.4323 | 35.7251 |
| 18 | 3.40 | 72.5829 | 47.4403 | 39.4840 |
| 19 | 3.60 | 77.5495 | 55.1910 | 43.4224 |
| 20 | 3.80 | 82.5935 | 63.7202 | 47.5403 |
| 21 | 4.00 | 87.7026 | 73.0666 | 51.8091 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 26

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 | 0.1344 | 5.3695 |
| 3 | 0.10 | 0.5363 | 10.7013 |
| 4 | 0.15 | 1.2039 | 15.9954 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.1352 | 21.2519 |
| 6 | 0.25 | 3.3285 | 26.4707 |
| 7 | 0.30 | 4.7817 | 31.6517 |
| 8 | 0.35 | 6.4930 | 36.7951 |
| 9 | 0.40 | 8.4606 | 41.9009 |
| 10 | 0.45 | 10.6825 | 46.9689 |
| 11 | 0.50 | 13.1568 | 51.9993 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 26

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 | 0.26 | -1.4505 | -10.9880 |
| 3 | 0.52 | -5.6254 | -20.9570 |
| 4 | 0.78 | -12.0216 | -27.2593 |
| 5 | 1.04 | -19.6649 | -31.3658 |
| 6 | 1.30 | -28.2435 | -34.4534 |
| 7 | 1.56 | -37.4923 | -36.5220 |
| 8 | 1.82 | -47.1466 | -37.5717 |
| 9 | 2.08 | -56.9413 | -37.6025 |
| 10 | 2.34 | -66.6116 | -36.6143 |
| 11 | 2.60 | -75.8925 | -34.6072 |

COMBINAZIONE n° 27

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 94.3185 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 89.5950 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 29.4741 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -3.69 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 18.21 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 28.6477 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -2.70 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 45.83 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.60 | [m] | Y = -5.40 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 208.0000 | [kN] | |

| | | | | |
|---|----------|------|-----------|-----|
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.30 | [m] | Y = -2.00 | [m] |
| Inerzia del muro | 16.9056 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | 8.4528 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 23.1332 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 11.5666 | [kN] | | |

Risultanti

| | | | | |
|---|-----------|-------|--|--|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 156.8467 | [kN] | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 418.4513 | [kN] | | |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -127.1905 | [kN] | | |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 246.0108 | [kNm] | | |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 938.6264 | [kNm] | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 418.4513 | [kN] | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 156.8467 | [kN] | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.24 | [m] | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] | | |
| Risultante in fondazione | 446.8807 | [kN] | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 20.55 | [°] | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 102.4418 | [kNm] | | |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | | | | |
|--|------|--|--|--|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 3.82 | | | |
|--|------|--|--|--|

COMBINAZIONE n° 28

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 94.3185 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 89.5950 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 29.4741 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -3.69 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 18.21 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | | |

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Incremento sismico della spinta | 18.5397 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -2.70 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 45.08 | [°] | | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.60 | [m] | Y = -5.40 | [m] |

| | | | | |
|---|----------|------|-----------|-----|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 208.0000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.30 | [m] | Y = -2.00 | [m] |
| Inerzia del muro | 16.9056 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | -8.4528 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 23.1332 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -11.5666 | [kN] | | |

Risultanti

| | | | | |
|--|-----------|-------|--|--|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 147.2449 | [kN] | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 375.2538 | [kN] | | |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -114.6460 | [kN] | | |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 267.6468 | [kNm] | | |

| | | |
|---|----------|-------|
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 884.8695 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 375.2538 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 147.2449 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.26 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 403.1085 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 21.42 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 95.7596 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 3.31

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 29

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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -2.85 Y[m]= 4.27

Raggio del cerchio R[m]= 11.10

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -10.26

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.41

Larghezza della striscia dx[m]= 0.71

Coefficiente di sicurezza C= 1.25

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 | 9.8182 | 63.03 | 8.7504 | 0.0153 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 27.0630 | 56.07 | 22.4545 | 0.0124 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 40.4360 | 49.96 | 30.9588 | 0.0108 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 51.3032 | 44.56 | 36.0000 | 0.0097 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 60.3623 | 39.63 | 38.5038 | 0.0090 | 29.26 | 0 | 0 |
| 6 | 67.9799 | 35.04 | 39.0266 | 0.0085 | 26.02 | 0 | 0 |
| 7 | 75.2016 | 30.69 | 38.3776 | 0.0081 | 23.04 | 0 | 5 |
| 8 | 83.4923 | 26.52 | 37.2866 | 0.0077 | 23.04 | 0 | 8 |
| 9 | 86.6886 | 22.51 | 33.1892 | 0.0075 | 23.04 | 0 | 12 |
| 10 | 90.3574 | 18.61 | 28.8359 | 0.0073 | 23.04 | 0 | 14 |
| 11 | 100.1215 | 14.80 | 25.5724 | 0.0072 | 23.04 | 0 | 16 |
| 12 | 71.8943 | 11.05 | 13.7821 | 0.0071 | 23.04 | 0 | 18 |
| 13 | 38.4257 | 7.35 | 4.9180 | 0.0070 | 23.04 | 0 | 19 |
| 14 | 38.8787 | 3.69 | 2.4991 | 0.0069 | 23.04 | 0 | 20 |
| 15 | 39.1953 | 0.03 | 0.0223 | 0.0069 | 23.04 | 0 | 20 |
| 16 | 38.8898 | -3.62 | -2.4555 | 0.0069 | 23.04 | 0 | 20 |
| 17 | 37.9587 | -7.29 | -4.8150 | 0.0070 | 23.04 | 0 | 19 |
| 18 | 36.3901 | -10.99 | -6.9345 | 0.0071 | 23.04 | 0 | 18 |
| 19 | 34.1638 | -14.73 | -8.6870 | 0.0072 | 23.04 | 0 | 16 |
| 20 | 31.2492 | -18.54 | -9.9370 | 0.0073 | 23.04 | 0 | 14 |
| 21 | 27.6035 | -22.44 | -10.5367 | 0.0075 | 23.04 | 0 | 12 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|----------|--------|-------|---|---|
| 22 | 23.1680 | -26.45 | -10.3201 | 0.0077 | 23.04 | 0 | 8 |
| 23 | 17.8623 | -30.61 | -9.0953 | 0.0081 | 23.04 | 0 | 5 |
| 24 | 11.5563 | -34.96 | -6.6212 | 0.0085 | 25.91 | 0 | 0 |
| 25 | 3.9632 | -39.55 | -2.5235 | 0.0090 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 1144.0228$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 288.2515$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 517.6048$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.16$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 30

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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -2.85 Y[m]= 4.27

Raggio del cerchio R[m]= 11.10

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -10.26

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.41

Larghezza della striscia dx[m]= 0.71

Coefficiente di sicurezza C= 1.19

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 | 9.8182 | 63.03 | 8.7504 | 0.0153 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 27.0630 | 56.07 | 22.4545 | 0.0124 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 40.4360 | 49.96 | 30.9588 | 0.0108 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 51.3032 | 44.56 | 36.0000 | 0.0097 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 60.3623 | 39.63 | 38.5038 | 0.0090 | 29.26 | 0 | 0 |
| 6 | 67.9799 | 35.04 | 39.0266 | 0.0085 | 26.02 | 0 | 0 |
| 7 | 75.2016 | 30.69 | 38.3776 | 0.0081 | 23.04 | 0 | 5 |
| 8 | 83.4923 | 26.52 | 37.2866 | 0.0077 | 23.04 | 0 | 8 |
| 9 | 86.6886 | 22.51 | 33.1892 | 0.0075 | 23.04 | 0 | 12 |
| 10 | 90.3574 | 18.61 | 28.8359 | 0.0073 | 23.04 | 0 | 14 |
| 11 | 100.1215 | 14.80 | 25.5724 | 0.0072 | 23.04 | 0 | 16 |
| 12 | 71.8943 | 11.05 | 13.7821 | 0.0071 | 23.04 | 0 | 18 |
| 13 | 38.4257 | 7.35 | 4.9180 | 0.0070 | 23.04 | 0 | 19 |
| 14 | 38.8787 | 3.69 | 2.4991 | 0.0069 | 23.04 | 0 | 20 |
| 15 | 39.1953 | 0.03 | 0.0223 | 0.0069 | 23.04 | 0 | 20 |
| 16 | 38.8898 | -3.62 | -2.4555 | 0.0069 | 23.04 | 0 | 20 |
| 17 | 37.9587 | -7.29 | -4.8150 | 0.0070 | 23.04 | 0 | 19 |
| 18 | 36.3901 | -10.99 | -6.9345 | 0.0071 | 23.04 | 0 | 18 |
| 19 | 34.1638 | -14.73 | -8.6870 | 0.0072 | 23.04 | 0 | 16 |
| 20 | 31.2492 | -18.54 | -9.9370 | 0.0073 | 23.04 | 0 | 14 |
| 21 | 27.6035 | -22.44 | -10.5367 | 0.0075 | 23.04 | 0 | 12 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|----------|--------|-------|---|---|
| 22 | 23.1680 | -26.45 | -10.3201 | 0.0077 | 23.04 | 0 | 8 |
| 23 | 17.8623 | -30.61 | -9.0953 | 0.0081 | 23.04 | 0 | 5 |
| 24 | 11.5563 | -34.96 | -6.6212 | 0.0085 | 25.91 | 0 | 0 |
| 25 | 3.9632 | -39.55 | -2.5235 | 0.0090 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 1144.0228$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 288.2515$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 517.6048$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.16$

COMBINAZIONE n° 31

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 75.8839 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 70.1982 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 28.8197 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -3.70 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.32 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | | |
| Incremento sismico della spinta | 25.0041 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.60 | [m] | Y = -2.71 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 49.36 | [°] | | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.60 | [m] | Y = -5.40 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 208.0000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.30 | [m] | Y = -2.00 | [m] |
| Inerzia del muro | 16.9056 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | 8.4528 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 23.1332 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 11.5666 | [kN] | | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 133.3676 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 418.3408 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -149.9353 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 418.3408 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 133.3676 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.17 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
| Risultante in fondazione | 439.0853 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 17.68 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 71.3511 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 977.7976 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|-------------------------------|------|-----|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.80 | [m] |
|-------------------------------|------|-----|

| | | |
|--|--------|-------|
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 139.74 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 80.44 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.79$ | $i_q = 0.79$ | $i_\gamma = 0.42$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 21.89$ | $N'_q = 12.08$ | $N'_\gamma = 4.86$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.26 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.34 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 31

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 | 0.20 | 3.7328 | -0.0003 | 1.0782 |
| 3 | 0.40 | 7.5430 | 0.2058 | 2.3359 |
| 4 | 0.60 | 11.4307 | 0.6544 | 3.7731 |
| 5 | 0.80 | 15.3958 | 1.3813 | 5.3899 |
| 6 | 1.00 | 19.4384 | 2.4223 | 7.1862 |
| 7 | 1.20 | 23.5584 | 3.8135 | 9.1621 |
| 8 | 1.40 | 27.7559 | 5.5907 | 11.3175 |
| 9 | 1.60 | 32.0308 | 7.7898 | 13.6524 |
| 10 | 1.80 | 36.3832 | 10.4467 | 16.1669 |
| 11 | 2.00 | 40.8130 | 13.5974 | 18.8609 |
| 12 | 2.20 | 45.3202 | 17.2778 | 21.7345 |
| 13 | 2.40 | 49.9049 | 21.5237 | 24.7875 |
| 14 | 2.60 | 54.5670 | 26.3710 | 28.0201 |
| 15 | 2.80 | 59.3066 | 31.8558 | 31.4323 |
| 16 | 3.00 | 64.1236 | 38.0138 | 35.0240 |
| 17 | 3.20 | 69.0181 | 44.8810 | 38.7952 |
| 18 | 3.40 | 73.9900 | 52.4933 | 42.7460 |
| 19 | 3.60 | 79.0393 | 60.8866 | 46.8763 |
| 20 | 3.80 | 84.1661 | 70.0968 | 51.1861 |
| 21 | 4.00 | 89.3580 | 80.1626 | 55.6468 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 31

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 | 0.1498 | 5.9867 |
| 3 | 0.10 | 0.5980 | 11.9343 |
| 4 | 0.15 | 1.3426 | 17.8430 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.3817 | 23.7126 |
| 6 | 0.25 | 3.7132 | 29.5432 |
| 7 | 0.30 | 5.3353 | 35.3348 |
| 8 | 0.35 | 7.2461 | 41.0874 |
| 9 | 0.40 | 9.4434 | 46.8010 |
| 10 | 0.45 | 11.9255 | 52.4756 |
| 11 | 0.50 | 14.6903 | 58.1112 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 31

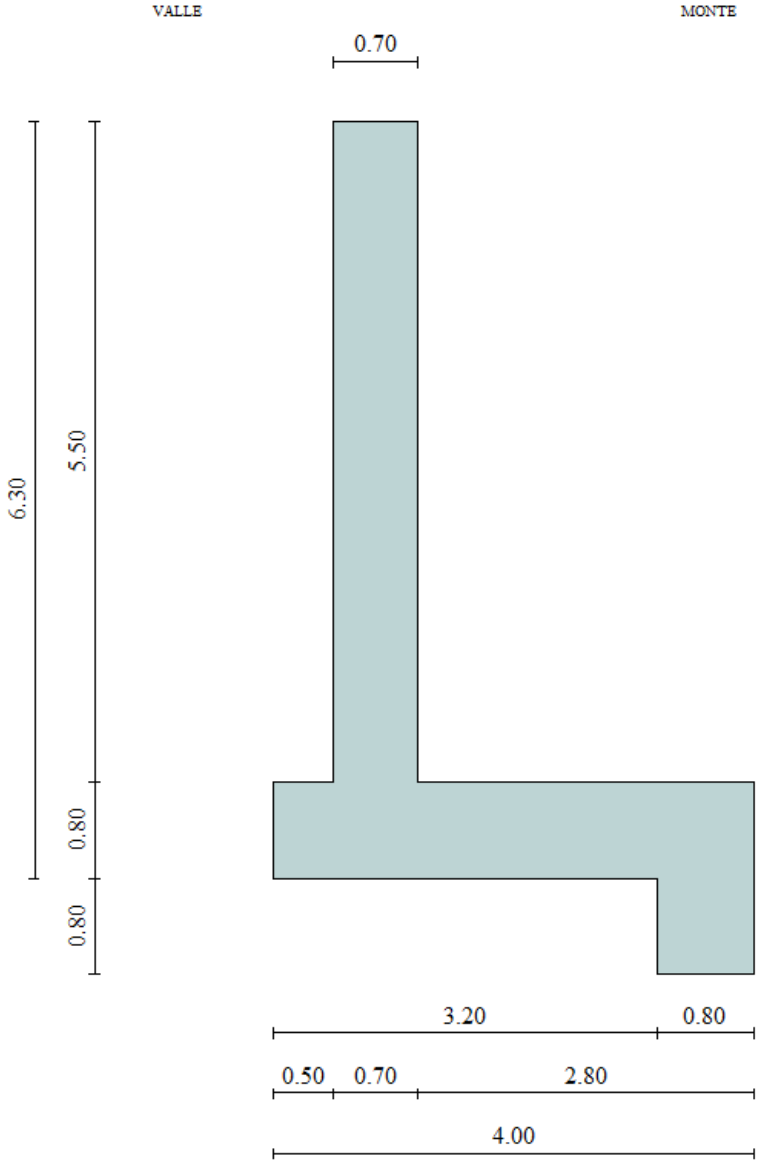
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

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 | 0.26 | -1.0995 | -8.2818 |
| 3 | 0.52 | -4.2151 | -15.5087 |
| 4 | 0.78 | -8.8343 | -19.0330 |
| 5 | 1.04 | -13.9737 | -20.3256 |
| 6 | 1.30 | -19.3122 | -20.5634 |
| 7 | 1.56 | -24.5753 | -19.7464 |
| 8 | 1.82 | -29.4889 | -17.8746 |
| 9 | 2.08 | -33.7787 | -14.9480 |
| 10 | 2.34 | -37.1705 | -10.9666 |
| 11 | 2.60 | -39.3899 | -5.9303 |

3. SOSTEGNO H=5.50m (FOA h=6.00m non integrata)



Geometria muro e fondazione

| Descrizione | Muro a mensola in c.a. |
|---|------------------------|
| Altezza del paramento | 5.50 [m] |
| Spessore in sommità | 0.70 [m] |
| Spessore all'attacco con la fondazione | 0.70 [m] |
| Inclinazione paramento esterno | 0.00 [°] |
| Inclinazione paramento interno | 0.00 [°] |
| Lunghezza del muro | 1.00 [m] |
| <u>Fondazione</u> | |
| Lunghezza mensola fondazione di valle | 0.50 [m] |
| Lunghezza mensola fondazione di monte | 2.80 [m] |
| Lunghezza totale fondazione | 4.00 [m] |
| Inclinazione piano di posa della fondazione | 0.00 [°] |
| Spessore fondazione | 0.80 [m] |
| Spessore magrone | 0.00 [m] |
| Altezza dello sperone di fondazione | 0.80 [m] |
| Spessore dello sperone di fondazione | 0.80 [m] |

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico 24.5 [kN/mc]

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 | 10.00 | 0.00 | 0.00 |

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.00 [°]
 Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0.50 [m]

Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione 0.00 [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 [kPa] |
| c_a | Adesione terra-muro espressa in [kPa] |

| Descrizione | γ | γ_s | ϕ | δ | c | c_a |
|-------------|----------|------------|--------|----------|-----|-------|
| RIPORTO | 20.00 | 20.00 | 35.00 | 23.33 | 0.0 | 0.0 |
| FONDAZIONE | 19.50 | 19.50 | 28.00 | 18.67 | 0.0 | 0.0 |

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

| Nr. | H | a | Kw | Ks | Terreno |
|------------|----------|----------|-----------|-----------|----------------|
| 1 | 6.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | RIPORTO |
| 2 | 5.00 | 0.00 | 4.18 | 0.00 | FONDAZIONE |

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

M Momento espresso in [kNm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kN/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]

D/C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (traffico fondazione)

D Profilo $X_i=2.00$ $X_f=2.80$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

Condizione n° 2 (traffico)

D Profilo $X_i=2.80$ $X_f=10.00$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

Condizione n° 3 (Peso proprio FOA)

C Paramento $X=-0.35$ $Y=0.00$ $F_x=0.0000$ $F_y=5.8300$ $M=0.0000$

Condizione n° 4 (Vento FOA)

C Paramento $X=-0.35$ $Y=0.00$ $F_x=6.1800$ $F_y=0.0000$ $M=18.5500$

Condizione n° 5 (Neve FOA)

C Paramento $X=-0.35$ $Y=0.00$ $F_x=5.0000$ $F_y=0.0000$ $M=7.5000$

Condizione n° 6 (Pressione dinamica FOA)

C Paramento $X=-0.35$ $Y=0.00$ $F_x=4.8000$ $F_y=0.0000$ $M=14.4000$

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - 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 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |

Combinazione n° 6 - 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 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

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

| | | | | |
|------------------------|------|------|------|------|
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.30 | 0.60 | 0.78 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.30 | 0.50 | 0.65 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.30 | 0.75 | 0.98 |

Combinazione n° 13 - 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 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 15 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 16 - Caso A1-M1 (STR)

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

| | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 17 - 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 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 18 - 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 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| traffico | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.30 | 0.60 | 0.78 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.30 | 0.50 | 0.65 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.30 | 0.75 | 0.98 |

Combinazione n° 19 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |

Combinazione n° 20 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |

Combinazione n° 21 - 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 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |

Combinazione n° 22 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |

Combinazione n° 23 - 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 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |

Combinazione n° 24 - 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 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.30 | 0.50 | 0.65 |

Combinazione n° 25 - 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 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 26 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 27 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 28 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 29 - 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 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 30 - 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 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.30 | 0.60 | 0.78 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 31 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 32 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 33 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 34 - 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 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 35 - 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 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 36 - 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 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 37 - 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 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 38 - 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 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 39 - 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 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 40 - 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 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 41 - 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 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 42 - 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 |
| Peso_proprio_FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 43 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso_proprio_FOA | 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 | 1.50 |
| Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione | 1.50 |
| 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 |

Calcolo della portanza

metodo di Meyerhof

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Terreno a monte a elevata permeabilità

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

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

| C | Tipo | Sisma | CS_{sco} | CS_{rib} | CS_{qlim} | CS_{stab} |
|----------|-------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | A1-M1 - [1] | -- | 1.58 | -- | 3.37 | -- |
| 2 | A1-M1 - [1] | -- | 1.98 | -- | 2.99 | -- |
| 3 | A1-M1 - [1] | -- | 1.82 | -- | 3.03 | -- |
| 4 | A1-M1 - [1] | -- | 1.74 | -- | 3.20 | -- |
| 5 | EQU - [1] | -- | -- | 4.90 | -- | -- |
| 6 | STAB - [1] | -- | -- | -- | -- | 1.66 |
| 7 | A1-M1 - [2] | -- | 1.74 | -- | 2.87 | -- |
| 8 | A1-M1 - [2] | -- | 1.67 | -- | 2.77 | -- |
| 9 | A1-M1 - [2] | -- | 1.52 | -- | 2.89 | -- |
| 10 | A1-M1 - [2] | -- | 1.89 | -- | 2.74 | -- |
| 11 | EQU - [2] | -- | -- | 3.37 | -- | -- |
| 12 | STAB - [2] | -- | -- | -- | -- | 1.64 |
| 13 | A1-M1 - [3] | -- | 1.19 | -- | 2.20 | -- |
| 14 | A1-M1 - [3] | -- | 1.47 | -- | 2.21 | -- |
| 15 | A1-M1 - [3] | -- | 1.36 | -- | 2.28 | -- |
| 16 | A1-M1 - [3] | -- | 1.30 | -- | 2.16 | -- |
| 17 | EQU - [3] | -- | -- | 2.37 | -- | -- |
| 18 | STAB - [3] | -- | -- | -- | -- | 1.48 |
| 19 | A1-M1 - [4] | -- | 1.70 | -- | 2.92 | -- |
| 20 | A1-M1 - [4] | -- | 1.62 | -- | 2.82 | -- |
| 21 | A1-M1 - [4] | -- | 1.48 | -- | 2.94 | -- |
| 22 | A1-M1 - [4] | -- | 1.85 | -- | 2.79 | -- |
| 23 | EQU - [4] | -- | -- | 3.34 | -- | -- |
| 24 | STAB - [4] | -- | -- | -- | -- | 1.66 |
| 25 | A1-M1 - [5] | -- | 1.48 | -- | 2.95 | -- |
| 26 | A1-M1 - [5] | -- | 1.84 | -- | 2.80 | -- |
| 27 | A1-M1 - [5] | -- | 1.70 | -- | 2.93 | -- |
| 28 | A1-M1 - [5] | -- | 1.62 | -- | 2.83 | -- |
| 29 | EQU - [5] | -- | -- | 3.39 | -- | -- |
| 30 | STAB - [5] | -- | -- | -- | -- | 1.66 |
| 31 | A1-M1 - [6] | -- | 1.90 | -- | 2.92 | -- |
| 32 | A1-M1 - [6] | -- | 1.75 | -- | 3.07 | -- |
| 33 | A1-M1 - [6] | -- | 1.67 | -- | 2.98 | -- |
| 34 | A1-M1 - [6] | -- | 1.52 | -- | 3.12 | -- |
| 35 | EQU - [6] | -- | -- | 3.86 | -- | -- |
| 36 | STAB - [6] | -- | -- | -- | -- | 1.66 |
| 37 | A1-M1 - [7] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.23 | -- | 2.26 | -- |
| 38 | A1-M1 - [7] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.18 | -- | 2.40 | -- |

| | | | | | | |
|----|-------------|----------------------------------|------|------|------|------|
| 39 | EQU - [7] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | 2.74 | -- | -- |
| 40 | EQU - [7] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | 2.51 | -- | -- |
| 41 | STAB - [7] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | -- | -- | 1.30 |
| 42 | STAB - [7] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | -- | -- | 1.25 |
| 43 | A1-M1 - [8] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.23 | -- | 2.26 | -- |

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 Meyerhof |
| Calcolo della stabilità globale | metodo di Bishop |
| Calcolo della spinta in condizioni di | Spinta attiva |

Sisma

Identificazione del sito

| | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Latitudine | 44.469341 |
| Longitudine | 11.411438 |
| Comune | San Lazzaro Di Savena |
| Provincia | Bologna |
| Regione | Emilia Romagna |
| Punti di interpolazione del reticolo | 16953 - 16954 - 16732 - 16731 |

Tipo di opera

| | |
|----------------------------|---|
| Tipo di costruzione | Opera ordinaria |
| Vita nominale | 50 anni |
| Classe d'uso pericolose | IV - Opere strategiche ed industrie molto |
| Vita di riferimento | 100 anni |

Combinazioni SLU

| | |
|---|------------------------------------|
| Accelerazione al suolo a_g | 2.23 [m/s ²] |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.58 |
| 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) | $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 11.12$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) | $k_v=0.50 * k_h = 5.56$ |

| | |
|------------------------------------|--------------|
| Forma diagramma incremento sismico | Rettangolare |
|------------------------------------|--------------|

| | | |
|--|----------|-----------|
| Partecipazione spinta passiva (percento) | 0.0 | |
| Lunghezza del muro | 1.00 | [m] |
| Peso muro | 188.5358 | [kN] |
| Baricentro del muro | X=0.36 | Y=-4.39 |
| <u>Superficie di spinta</u> | | |
| Punto inferiore superficie di spinta | X = 2.80 | Y = -7.10 |
| Punto superiore superficie di spinta | X = 2.80 | Y = 0.00 |
| Altezza della superficie di spinta | 7.10 | [m] |
| Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) | 0.00 | [°] |

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

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 170.6607 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 157.8882 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.7795 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.87 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.31 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 308.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. Y | 7.58 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 157.8882 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 568.8943 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -210.8190 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 568.8943 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 157.8882 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.01 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 590.3977 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 15.51 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 3.9603 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1918.3206 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 143.71 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 140.74 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.86$ | $i_q = 0.86$ | $i_\gamma = 0.59$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 24.59$ | $N'_q = 13.34$ | $N'_\gamma = 6.93$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.58 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.37 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione 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 | 7.5790 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.28 | 12.3937 | -0.0131 | 0.2206 |
| 3 | 0.55 | 17.3987 | 0.0286 | 0.8825 |
| 4 | 0.83 | 22.5941 | 0.2463 | 1.9857 |
| 5 | 1.10 | 27.9799 | 0.7614 | 3.5301 |
| 6 | 1.38 | 33.5559 | 1.6953 | 5.5158 |
| 7 | 1.65 | 39.3223 | 3.1694 | 7.9428 |
| 8 | 1.93 | 45.2791 | 5.3049 | 10.8110 |
| 9 | 2.20 | 51.4262 | 8.2232 | 14.1206 |
| 10 | 2.48 | 57.7637 | 12.0457 | 17.8713 |
| 11 | 2.75 | 64.2915 | 16.8937 | 22.0634 |
| 12 | 3.03 | 71.0096 | 22.8886 | 26.6967 |
| 13 | 3.30 | 77.9181 | 30.1517 | 31.7712 |
| 14 | 3.58 | 85.0169 | 38.8043 | 37.2871 |
| 15 | 3.85 | 92.3061 | 48.9679 | 43.2442 |
| 16 | 4.13 | 99.7856 | 60.7637 | 49.6426 |
| 17 | 4.40 | 107.4555 | 74.3132 | 56.4822 |
| 18 | 4.68 | 115.3157 | 89.7375 | 63.7631 |
| 19 | 4.95 | 123.3662 | 107.1582 | 71.4853 |
| 20 | 5.23 | 131.6071 | 126.6966 | 79.6487 |
| 21 | 5.50 | 140.0079 | 148.4794 | 88.1828 |

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 |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1551 | 6.2038 |
| 3 | 0.10 | 0.6204 | 12.4058 |
| 4 | 0.15 | 1.3957 | 18.6059 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.4809 | 24.8042 |
| 6 | 0.25 | 3.8760 | 31.0006 |
| 7 | 0.30 | 5.5809 | 37.1951 |
| 8 | 0.35 | 7.5955 | 43.3878 |
| 9 | 0.40 | 9.9197 | 49.5786 |
| 10 | 0.45 | 12.5533 | 55.7676 |
| 11 | 0.50 | 15.4964 | 61.9547 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione 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 | 0.28 | -1.6236 | -11.5877 |
| 3 | 0.56 | -6.4837 | -23.1173 |
| 4 | 0.84 | -14.5482 | -33.8040 |
| 5 | 1.12 | -24.8437 | -39.7253 |
| 6 | 1.40 | -36.7889 | -45.5884 |
| 7 | 1.68 | -50.3677 | -51.3932 |
| 8 | 1.96 | -65.5637 | -57.1399 |
| 9 | 2.24 | -82.3606 | -62.8283 |
| 10 | 2.52 | -100.7421 | -68.4585 |
| 11 | 2.80 | -120.6919 | -74.0305 |

COMBINAZIONE n° 2

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 170.6607 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 157.8882 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.7795 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.87 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.31 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 400.4000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y 7.58 [kN]

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 157.8882 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 717.8551 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -261.2052 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 717.8551 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 157.8882 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.04 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 735.0133 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.40 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -26.4466 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2146.1674 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 169.55 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 189.38 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.92$ | $i_q = 0.92$ | $i_\gamma = 0.76$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 26.38$ | $N'_q = 14.32$ | $N'_\gamma = 8.99$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.98 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.99 |

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 | 7.5790 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.28 | 13.8096 | -0.0131 | 0.2206 |
| 3 | 0.55 | 20.2305 | 0.0286 | 0.8825 |
| 4 | 0.83 | 26.8417 | 0.2463 | 1.9857 |
| 5 | 1.10 | 33.6433 | 0.7614 | 3.5301 |
| 6 | 1.38 | 40.6352 | 1.6953 | 5.5158 |
| 7 | 1.65 | 47.8175 | 3.1694 | 7.9428 |
| 8 | 1.93 | 55.1901 | 5.3049 | 10.8110 |
| 9 | 2.20 | 62.7531 | 8.2232 | 14.1206 |
| 10 | 2.48 | 70.5064 | 12.0457 | 17.8713 |
| 11 | 2.75 | 78.4500 | 16.8937 | 22.0634 |
| 12 | 3.03 | 86.5840 | 22.8886 | 26.6967 |
| 13 | 3.30 | 94.9084 | 30.1517 | 31.7712 |
| 14 | 3.58 | 103.4231 | 38.8043 | 37.2871 |
| 15 | 3.85 | 112.1281 | 48.9679 | 43.2442 |
| 16 | 4.13 | 121.0235 | 60.7637 | 49.6426 |
| 17 | 4.40 | 130.1092 | 74.3132 | 56.4822 |
| 18 | 4.68 | 139.3852 | 89.7375 | 63.7631 |
| 19 | 4.95 | 148.8516 | 107.1582 | 71.4853 |
| 20 | 5.23 | 158.5084 | 126.6966 | 79.6487 |
| 21 | 5.50 | 168.3250 | 148.4794 | 88.1828 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione 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 | 0.1802 | 7.2086 |
| 3 | 0.10 | 0.7211 | 14.4297 |
| 4 | 0.15 | 1.6233 | 21.6631 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.8876 | 28.9089 |
| 6 | 0.25 | 4.5144 | 36.1671 |
| 7 | 0.30 | 6.5045 | 43.4377 |
| 8 | 0.35 | 8.8584 | 50.7207 |
| 9 | 0.40 | 11.5768 | 58.0161 |
| 10 | 0.45 | 14.6602 | 65.3239 |
| 11 | 0.50 | 18.1094 | 72.6441 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione 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 | 0.28 | -0.1990 | -1.4863 |
| 3 | 0.56 | -0.8686 | -3.3614 |
| 4 | 0.84 | -2.0973 | -4.6054 |
| 5 | 1.12 | -2.7496 | -0.1187 |
| 6 | 1.40 | -2.2001 | 3.9793 |
| 7 | 1.68 | -0.5575 | 7.6884 |
| 8 | 1.96 | 2.0692 | 11.0089 |
| 9 | 2.24 | 5.5712 | 13.9405 |
| 10 | 2.52 | 9.8396 | 16.4834 |
| 11 | 2.80 | 14.7656 | 18.6375 |

COMBINAZIONE n° 3

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 170.6607 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 157.8882 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.7795 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.87 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.31 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 400.4000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. Y | 7.58 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 157.8882 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 661.2943 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -238.1727 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 661.2943 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 157.8882 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.08 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 679.8815 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 13.43 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -51.4797 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2003.4169 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 146.02 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 184.63 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.90$ | $i_q = 0.90$ | $i_\gamma = 0.69$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 25.70$ | $N'_q = 13.94$ | $N'_\gamma = 8.18$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.82 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.03 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 3

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 | 7.5790 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.28 | 12.3937 | -0.0131 | 0.2206 |
| 3 | 0.55 | 17.3987 | 0.0286 | 0.8825 |
| 4 | 0.83 | 22.5941 | 0.2463 | 1.9857 |
| 5 | 1.10 | 27.9799 | 0.7614 | 3.5301 |
| 6 | 1.38 | 33.5559 | 1.6953 | 5.5158 |
| 7 | 1.65 | 39.3223 | 3.1694 | 7.9428 |
| 8 | 1.93 | 45.2791 | 5.3049 | 10.8110 |
| 9 | 2.20 | 51.4262 | 8.2232 | 14.1206 |
| 10 | 2.48 | 57.7637 | 12.0457 | 17.8713 |
| 11 | 2.75 | 64.2915 | 16.8937 | 22.0634 |
| 12 | 3.03 | 71.0096 | 22.8886 | 26.6967 |
| 13 | 3.30 | 77.9181 | 30.1517 | 31.7712 |
| 14 | 3.58 | 85.0169 | 38.8043 | 37.2871 |
| 15 | 3.85 | 92.3061 | 48.9679 | 43.2442 |
| 16 | 4.13 | 99.7856 | 60.7637 | 49.6426 |
| 17 | 4.40 | 107.4555 | 74.3132 | 56.4822 |
| 18 | 4.68 | 115.3157 | 89.7375 | 63.7631 |
| 19 | 4.95 | 123.3662 | 107.1582 | 71.4853 |
| 20 | 5.23 | 131.6071 | 126.6966 | 79.6487 |
| 21 | 5.50 | 140.0079 | 148.4794 | 88.1828 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 3

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 | 0.1582 | 6.3323 |
| 3 | 0.10 | 0.6336 | 12.6888 |
| 4 | 0.15 | 1.4275 | 19.0694 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.5410 | 25.4741 |
| 6 | 0.25 | 3.9753 | 31.9029 |
| 7 | 0.30 | 5.7317 | 38.3559 |
| 8 | 0.35 | 7.8113 | 44.8330 |
| 9 | 0.40 | 10.2154 | 51.3342 |
| 10 | 0.45 | 12.9451 | 57.8596 |
| 11 | 0.50 | 16.0017 | 64.4091 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 3

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 | 0.28 | 0.0588 | 0.2940 |
| 3 | 0.56 | 0.0940 | -0.1688 |
| 4 | 0.84 | -0.0907 | -0.6038 |
| 5 | 1.12 | 0.2501 | 2.9117 |
| 6 | 1.40 | 1.4693 | 5.6705 |
| 7 | 1.68 | 3.3550 | 7.6726 |
| 8 | 1.96 | 5.6953 | 8.9178 |
| 9 | 2.24 | 8.2783 | 9.4064 |
| 10 | 2.52 | 10.8922 | 9.1381 |
| 11 | 2.80 | 13.3251 | 8.1131 |

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 170.6607 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 157.8882 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.7795 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.87 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.31 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 308.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y 7.58 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 157.8882 [kN]
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 625.4551 [kN]
 Resistenza passiva dente di fondazione -233.8515 [kN]
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 625.4551 [kN]
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 157.8882 [kN]
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.05 [m]
 Lunghezza fondazione reagente 4.00 [m]
 Risultante in fondazione 645.0758 [kN]
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 14.17 [°]
 Momento rispetto al baricentro della fondazione 28.9934 [kNm]
 Carico ultimo della fondazione 2001.0702 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 4.00 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 167.24 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 145.49 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 25.80$ $N_q = 14.72$ $N_\gamma = 11.19$
Fattori forma $s_c = 1.00$ $s_q = 1.00$ $s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione $i_c = 0.89$ $i_q = 0.89$ $i_\gamma = 0.67$
Fattori profondità $d_c = 1.11$ $d_q = 1.05$ $d_\gamma = 1.05$

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

$N'_c = 25.45$ $N'_q = 13.81$ $N'_\gamma = 7.90$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.74
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.20

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

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 | 7.5790 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.28 | 13.8096 | -0.0131 | 0.2206 |
| 3 | 0.55 | 20.2305 | 0.0286 | 0.8825 |
| 4 | 0.83 | 26.8417 | 0.2463 | 1.9857 |
| 5 | 1.10 | 33.6433 | 0.7614 | 3.5301 |
| 6 | 1.38 | 40.6352 | 1.6953 | 5.5158 |
| 7 | 1.65 | 47.8175 | 3.1694 | 7.9428 |
| 8 | 1.93 | 55.1901 | 5.3049 | 10.8110 |
| 9 | 2.20 | 62.7531 | 8.2232 | 14.1206 |
| 10 | 2.48 | 70.5064 | 12.0457 | 17.8713 |
| 11 | 2.75 | 78.4500 | 16.8937 | 22.0634 |
| 12 | 3.03 | 86.5840 | 22.8886 | 26.6967 |
| 13 | 3.30 | 94.9084 | 30.1517 | 31.7712 |
| 14 | 3.58 | 103.4231 | 38.8043 | 37.2871 |
| 15 | 3.85 | 112.1281 | 48.9679 | 43.2442 |
| 16 | 4.13 | 121.0235 | 60.7637 | 49.6426 |
| 17 | 4.40 | 130.1092 | 74.3132 | 56.4822 |
| 18 | 4.68 | 139.3852 | 89.7375 | 63.7631 |
| 19 | 4.95 | 148.8516 | 107.1582 | 71.4853 |
| 20 | 5.23 | 158.5084 | 126.6966 | 79.6487 |
| 21 | 5.50 | 168.3250 | 148.4794 | 88.1828 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 4

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 | 0.1771 | 7.0801 |
| 3 | 0.10 | 0.7078 | 14.1467 |
| 4 | 0.15 | 1.5915 | 21.1996 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.8275 | 28.2390 |
| 6 | 0.25 | 4.4152 | 35.2648 |
| 7 | 0.30 | 6.3538 | 42.2769 |
| 8 | 0.35 | 8.6426 | 49.2755 |
| 9 | 0.40 | 11.2811 | 56.2605 |
| 10 | 0.45 | 14.2685 | 63.2319 |
| 11 | 0.50 | 17.6041 | 70.1898 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 4

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 | 0.28 | -1.8815 | -13.3681 |
| 3 | 0.56 | -7.4463 | -26.3099 |
| 4 | 0.84 | -16.5548 | -37.8057 |
| 5 | 1.12 | -27.8434 | -42.7557 |
| 6 | 1.40 | -40.4583 | -47.2796 |
| 7 | 1.68 | -54.2802 | -51.3773 |
| 8 | 1.96 | -69.1898 | -55.0488 |
| 9 | 2.24 | -85.0678 | -58.2941 |
| 10 | 2.52 | -101.7947 | -61.1132 |
| 11 | 2.80 | -119.2514 | -63.5061 |

COMBINAZIONE n° 5

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 179.4690 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 170.4914 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 56.0519 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.85 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 18.20 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 277.2000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. Y | 6.41 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 170.4914 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 509.3472 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -162.6737 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 247.6937 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 1214.6441 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 509.3472 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 170.4914 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.10 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 537.1237 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 18.51 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 51.7440 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 4.90 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 6

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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.78 Y[m]= 1.19

Raggio del cerchio R[m]= 9.47

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.96

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.62

Larghezza della striscia dx[m]= 0.66

Coefficiente di sicurezza C= 1.66

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 | 16.2816 | 74.88 | 15.7177 | 0.0249 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 41.1850 | 62.96 | 36.6837 | 0.0143 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 56.0999 | 55.04 | 45.9760 | 0.0114 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 67.3672 | 48.50 | 50.4581 | 0.0098 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 76.4075 | 42.74 | 51.8558 | 0.0089 | 29.26 | 0 | 0 |
| 6 | 83.8226 | 37.48 | 51.0013 | 0.0082 | 25.90 | 0 | 0 |
| 7 | 89.8698 | 32.57 | 48.3736 | 0.0077 | 23.04 | 0 | 5 |
| 8 | 98.4242 | 27.91 | 46.0737 | 0.0074 | 23.04 | 0 | 9 |
| 9 | 102.6195 | 23.45 | 40.8409 | 0.0071 | 23.04 | 0 | 12 |
| 10 | 104.8132 | 19.14 | 34.3648 | 0.0069 | 23.04 | 0 | 14 |
| 11 | 107.4522 | 14.94 | 27.6968 | 0.0067 | 23.04 | 0 | 16 |
| 12 | 117.9963 | 10.82 | 22.1428 | 0.0066 | 23.04 | 0 | 18 |
| 13 | 95.9230 | 6.75 | 11.2766 | 0.0066 | 23.04 | 0 | 19 |
| 14 | 43.4393 | 2.72 | 2.0618 | 0.0065 | 23.04 | 0 | 19 |
| 15 | 42.7761 | -1.30 | -0.9681 | 0.0065 | 23.04 | 0 | 19 |
| 16 | 42.2794 | -5.32 | -3.9205 | 0.0065 | 23.04 | 0 | 19 |
| 17 | 41.1719 | -9.37 | -6.7038 | 0.0066 | 23.04 | 0 | 18 |
| 18 | 39.4363 | -13.47 | -9.1857 | 0.0067 | 23.04 | 0 | 17 |
| 19 | 37.0445 | -17.64 | -11.2256 | 0.0068 | 23.04 | 0 | 15 |
| 20 | 33.9548 | -21.91 | -12.6701 | 0.0070 | 23.04 | 0 | 13 |
| 21 | 30.1078 | -26.31 | -13.3459 | 0.0073 | 23.04 | 0 | 10 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|----------|--------|-------|---|---|
| 22 | 25.4196 | -30.89 | -13.0507 | 0.0076 | 23.04 | 0 | 6 |
| 23 | 19.7691 | -35.70 | -11.5368 | 0.0080 | 23.61 | 0 | 2 |
| 24 | 12.8704 | -40.83 | -8.4145 | 0.0086 | 29.26 | 0 | 0 |
| 25 | 4.4492 | -46.39 | -3.2215 | 0.0094 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 1430.9804$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 390.2802$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 651.0021$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.21$

COMBINAZIONE n° 7

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 170.6607 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 157.8882 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.7795 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.87 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.31 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 424.4000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 | [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 14.71 | [kN] |
| Componente dir. Y | 7.58 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 172.6002 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 685.2943 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -259.2692 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 685.2943 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 172.6002 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.10 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 706.6959 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.14 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 65.3259 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1964.3133 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 195.82 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 146.83 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.89$ | $i_q = 0.89$ | $i_\gamma = 0.68$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 25.55$ | $N'_q = 13.86$ | $N'_\gamma = 8.01$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.74 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.87 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 7

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 | 7.5790 | 38.5200 | 14.7120 |
| 2 | 0.28 | 12.3937 | 42.5527 | 14.9326 |
| 3 | 0.55 | 17.3987 | 46.6402 | 15.5945 |
| 4 | 0.83 | 22.5941 | 50.9037 | 16.6977 |
| 5 | 1.10 | 27.9799 | 55.4646 | 18.2421 |
| 6 | 1.38 | 33.5559 | 60.4443 | 20.2278 |
| 7 | 1.65 | 39.3223 | 65.9642 | 22.6548 |
| 8 | 1.93 | 45.2791 | 72.1455 | 25.5230 |
| 9 | 2.20 | 51.4262 | 79.1096 | 28.8326 |
| 10 | 2.48 | 57.7672 | 86.9768 | 32.5916 |
| 11 | 2.75 | 64.4356 | 95.8553 | 37.1095 |
| 12 | 3.03 | 71.6054 | 105.9594 | 42.7899 |
| 13 | 3.30 | 79.1350 | 117.6260 | 49.3044 |
| 14 | 3.58 | 86.8876 | 131.0786 | 56.3359 |
| 15 | 3.85 | 94.8354 | 146.4613 | 63.8198 |
| 16 | 4.13 | 102.8998 | 163.9035 | 71.5740 |
| 17 | 4.40 | 111.0129 | 183.4782 | 79.4412 |
| 18 | 4.68 | 119.1656 | 205.2152 | 87.4003 |
| 19 | 4.95 | 127.3545 | 229.1397 | 95.4431 |
| 20 | 5.23 | 135.6161 | 255.2697 | 103.6547 |
| 21 | 5.50 | 144.0024 | 283.6548 | 112.1553 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 7

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 | 0.2200 | 8.7950 |
| 3 | 0.10 | 0.8790 | 17.5595 |
| 4 | 0.15 | 1.9754 | 26.2933 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 3.5078 | 34.9965 |
| 6 | 0.25 | 5.4746 | 43.6690 |
| 7 | 0.30 | 7.8742 | 52.3110 |
| 8 | 0.35 | 10.7052 | 60.9223 |
| 9 | 0.40 | 13.9659 | 69.5030 |
| 10 | 0.45 | 17.6550 | 78.0531 |
| 11 | 0.50 | 21.7707 | 86.5725 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 7

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 | 0.28 | -2.5189 | -17.8321 |
| 3 | 0.56 | -9.8963 | -34.7039 |
| 4 | 0.84 | -21.8238 | -48.6309 |
| 5 | 1.12 | -35.6111 | -49.6903 |
| 6 | 1.40 | -49.5607 | -49.7894 |
| 7 | 1.68 | -63.4036 | -48.9282 |
| 8 | 1.96 | -76.8709 | -47.1068 |
| 9 | 2.24 | -89.6937 | -44.3250 |
| 10 | 2.52 | -101.6032 | -40.5830 |
| 11 | 2.80 | -112.3305 | -35.8806 |

COMBINAZIONE n° 8

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 170.6607 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 157.8882 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.7795 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.87 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.31 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 332.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 14.71 | [kN] |
| Componente dir. Y | 7.58 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 172.6002 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 649.4551 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -254.9480 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 649.4551 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 172.6002 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.22 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 671.9991 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.88 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 145.7990 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1799.8538 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 217.04 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 107.69 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.88$ | $i_q = 0.88$ | $i_\gamma = 0.66$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 25.31$ | $N'_q = 13.73$ | $N'_\gamma = 7.73$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.67 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.77 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

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 | 7.5790 | 38.5200 | 14.7120 |
| 2 | 0.28 | 13.8096 | 42.5527 | 14.9326 |
| 3 | 0.55 | 20.2305 | 46.6402 | 15.5945 |
| 4 | 0.83 | 26.8417 | 50.9037 | 16.6977 |
| 5 | 1.10 | 33.6433 | 55.4646 | 18.2421 |
| 6 | 1.38 | 40.6352 | 60.4443 | 20.2278 |
| 7 | 1.65 | 47.8175 | 65.9642 | 22.6548 |
| 8 | 1.93 | 55.1901 | 72.1455 | 25.5230 |
| 9 | 2.20 | 62.7531 | 79.1096 | 28.8326 |
| 10 | 2.48 | 70.5099 | 86.9768 | 32.5916 |
| 11 | 2.75 | 78.5942 | 95.8553 | 37.1095 |
| 12 | 3.03 | 87.1799 | 105.9594 | 42.7899 |
| 13 | 3.30 | 96.1253 | 117.6260 | 49.3044 |
| 14 | 3.58 | 105.2938 | 131.0786 | 56.3359 |
| 15 | 3.85 | 114.6574 | 146.4613 | 63.8198 |
| 16 | 4.13 | 124.1376 | 163.9035 | 71.5740 |
| 17 | 4.40 | 133.6666 | 183.4782 | 79.4412 |
| 18 | 4.68 | 143.2352 | 205.2152 | 87.4003 |
| 19 | 4.95 | 152.8399 | 229.1397 | 95.4431 |
| 20 | 5.23 | 162.5174 | 255.2697 | 103.6547 |
| 21 | 5.50 | 172.3196 | 283.6548 | 112.1553 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 8

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 | 0.2389 | 9.5429 |
| 3 | 0.10 | 0.9531 | 19.0174 |
| 4 | 0.15 | 2.1395 | 28.4236 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 3.7944 | 37.7614 |
| 6 | 0.25 | 5.9145 | 47.0309 |
| 7 | 0.30 | 8.4963 | 56.2320 |
| 8 | 0.35 | 11.5365 | 65.3648 |
| 9 | 0.40 | 15.0317 | 74.4293 |
| 10 | 0.45 | 18.9783 | 83.4254 |
| 11 | 0.50 | 23.3731 | 92.3532 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 8

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 | 0.28 | -4.4592 | -31.4941 |
| 3 | 0.56 | -17.4367 | -60.8450 |
| 4 | 0.84 | -38.2880 | -85.8327 |
| 5 | 1.12 | -63.7046 | -95.3578 |
| 6 | 1.40 | -91.4883 | -102.7396 |
| 7 | 1.68 | -121.0387 | -107.9781 |
| 8 | 1.96 | -151.7560 | -111.0734 |
| 9 | 2.24 | -183.0398 | -112.0254 |
| 10 | 2.52 | -214.2902 | -110.8343 |
| 11 | 2.80 | -244.9070 | -107.4998 |

COMBINAZIONE n° 9

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 170.6607 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 157.8882 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.7795 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.87 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.31 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 332.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 14.71 | [kN] |
| Componente dir. Y | 7.58 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 172.6002 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 592.8943 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -231.9155 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 592.8943 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 172.6002 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.20 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 617.5067 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 16.23 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 120.7659 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1714.1907 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 193.51 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 102.94 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.86$ | $i_q = 0.86$ | $i_\gamma = 0.58$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 24.47$ | $N'_q = 13.28$ | $N'_\gamma = 6.80$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.52 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.89 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione 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 | 7.5790 | 38.5200 | 14.7120 |
| 2 | 0.28 | 12.3937 | 42.5527 | 14.9326 |
| 3 | 0.55 | 17.3987 | 46.6402 | 15.5945 |
| 4 | 0.83 | 22.5941 | 50.9037 | 16.6977 |
| 5 | 1.10 | 27.9799 | 55.4646 | 18.2421 |
| 6 | 1.38 | 33.5559 | 60.4443 | 20.2278 |
| 7 | 1.65 | 39.3223 | 65.9642 | 22.6548 |
| 8 | 1.93 | 45.2791 | 72.1455 | 25.5230 |
| 9 | 2.20 | 51.4262 | 79.1096 | 28.8326 |
| 10 | 2.48 | 57.7672 | 86.9768 | 32.5916 |
| 11 | 2.75 | 64.4356 | 95.8553 | 37.1095 |
| 12 | 3.03 | 71.6054 | 105.9594 | 42.7899 |
| 13 | 3.30 | 79.1350 | 117.6260 | 49.3044 |
| 14 | 3.58 | 86.8876 | 131.0786 | 56.3359 |
| 15 | 3.85 | 94.8354 | 146.4613 | 63.8198 |
| 16 | 4.13 | 102.8998 | 163.9035 | 71.5740 |
| 17 | 4.40 | 111.0129 | 183.4782 | 79.4412 |
| 18 | 4.68 | 119.1656 | 205.2152 | 87.4003 |
| 19 | 4.95 | 127.3545 | 229.1397 | 95.4431 |
| 20 | 5.23 | 135.6161 | 255.2697 | 103.6547 |
| 21 | 5.50 | 144.0024 | 283.6548 | 112.1553 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione 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 | 0.2169 | 8.6666 |
| 3 | 0.10 | 0.8657 | 17.2765 |
| 4 | 0.15 | 1.9436 | 25.8298 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 3.4478 | 34.3266 |
| 6 | 0.25 | 5.3753 | 42.7667 |
| 7 | 0.30 | 7.7235 | 51.1502 |
| 8 | 0.35 | 10.4894 | 59.4771 |
| 9 | 0.40 | 13.6702 | 67.7474 |
| 10 | 0.45 | 17.2632 | 75.9611 |
| 11 | 0.50 | 21.2654 | 84.1181 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione 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 | 0.28 | -4.2014 | -29.7138 |
| 3 | 0.56 | -16.4740 | -57.6524 |
| 4 | 0.84 | -36.2813 | -81.8311 |
| 5 | 1.12 | -60.7049 | -92.3273 |
| 6 | 1.40 | -87.8189 | -101.0483 |
| 7 | 1.68 | -117.1262 | -107.9940 |
| 8 | 1.96 | -148.1298 | -113.1644 |
| 9 | 2.24 | -180.3326 | -116.5596 |
| 10 | 2.52 | -213.2375 | -118.1795 |
| 11 | 2.80 | -246.3475 | -118.0242 |

COMBINAZIONE n° 10

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 170.6607 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 157.8882 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.7795 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.87 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.31 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 424.4000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 14.71 | [kN] |
| Componente dir. Y | 7.58 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 172.6002 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 741.8551 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -282.3017 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 741.8551 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 172.6002 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.12 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 761.6691 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 13.10 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 90.3590 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2029.9825 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 219.35 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 151.58 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.92$ | $i_q = 0.92$ | $i_\gamma = 0.75$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 26.22$ | $N'_q = 14.23$ | $N'_\gamma = 8.80$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.89 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.74 |

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 | 7.5790 | 38.5200 | 14.7120 |
| 2 | 0.28 | 13.8096 | 42.5527 | 14.9326 |
| 3 | 0.55 | 20.2305 | 46.6402 | 15.5945 |
| 4 | 0.83 | 26.8417 | 50.9037 | 16.6977 |
| 5 | 1.10 | 33.6433 | 55.4646 | 18.2421 |
| 6 | 1.38 | 40.6352 | 60.4443 | 20.2278 |
| 7 | 1.65 | 47.8175 | 65.9642 | 22.6548 |
| 8 | 1.93 | 55.1901 | 72.1455 | 25.5230 |
| 9 | 2.20 | 62.7531 | 79.1096 | 28.8326 |
| 10 | 2.48 | 70.5099 | 86.9768 | 32.5916 |
| 11 | 2.75 | 78.5942 | 95.8553 | 37.1095 |
| 12 | 3.03 | 87.1799 | 105.9594 | 42.7899 |
| 13 | 3.30 | 96.1253 | 117.6260 | 49.3044 |
| 14 | 3.58 | 105.2938 | 131.0786 | 56.3359 |
| 15 | 3.85 | 114.6574 | 146.4613 | 63.8198 |
| 16 | 4.13 | 124.1376 | 163.9035 | 71.5740 |
| 17 | 4.40 | 133.6666 | 183.4782 | 79.4412 |
| 18 | 4.68 | 143.2352 | 205.2152 | 87.4003 |
| 19 | 4.95 | 152.8399 | 229.1397 | 95.4431 |
| 20 | 5.23 | 162.5174 | 255.2697 | 103.6547 |
| 21 | 5.50 | 172.3196 | 283.6548 | 112.1553 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione 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 | 0.2420 | 9.6714 |
| 3 | 0.10 | 0.9664 | 19.3004 |
| 4 | 0.15 | 2.1713 | 28.8870 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 3.8544 | 38.4313 |
| 6 | 0.25 | 6.0137 | 47.9332 |
| 7 | 0.30 | 8.6470 | 57.3928 |
| 8 | 0.35 | 11.7523 | 66.8100 |
| 9 | 0.40 | 15.3273 | 76.1849 |
| 10 | 0.45 | 19.3701 | 85.5174 |
| 11 | 0.50 | 23.8784 | 94.8076 |

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 | 0.28 | -2.7767 | -19.6124 |
| 3 | 0.56 | -10.8590 | -37.8965 |
| 4 | 0.84 | -23.8304 | -52.6325 |
| 5 | 1.12 | -38.6109 | -52.7207 |
| 6 | 1.40 | -53.2300 | -51.4807 |
| 7 | 1.68 | -67.3161 | -48.9123 |
| 8 | 1.96 | -80.4970 | -45.0157 |
| 9 | 2.24 | -92.4009 | -39.7908 |
| 10 | 2.52 | -102.6559 | -33.2377 |
| 11 | 2.80 | -110.8900 | -25.3562 |

COMBINAZIONE n° 11

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 179.4690 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 170.4914 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 56.0519 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.85 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 18.20 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 301.2000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 14.71 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Componente dir. Y 6.41 [kN]

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 185.2034 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 533.3472 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -180.4152 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 378.8993 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 1277.0441 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 533.3472 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 185.2034 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.32 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 564.5879 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 19.15 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 168.5496 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 3.37

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.78 Y[m]= 1.19

Raggio del cerchio R[m]= 9.47

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.96

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.62

Larghezza della striscia dx[m]= 0.66

Coefficiente di sicurezza C= 1.64

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | $\alpha(^{\circ})$ | $W\sin\alpha$ | $b/\cos\alpha$ | ϕ | c | u |
|----------|----------|--------------------|---------------|----------------|--------|---|----|
| 1 | 16.2816 | 74.88 | 15.7177 | 0.0249 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 41.1850 | 62.96 | 36.6837 | 0.0143 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 56.0999 | 55.04 | 45.9760 | 0.0114 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 67.3672 | 48.50 | 50.4581 | 0.0098 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 76.4075 | 42.74 | 51.8558 | 0.0089 | 29.26 | 0 | 0 |
| 6 | 83.8226 | 37.48 | 51.0013 | 0.0082 | 25.90 | 0 | 0 |
| 7 | 89.8698 | 32.57 | 48.3736 | 0.0077 | 23.04 | 0 | 5 |
| 8 | 110.9959 | 27.91 | 51.9587 | 0.0074 | 23.04 | 0 | 9 |
| 9 | 110.8477 | 23.45 | 44.1156 | 0.0071 | 23.04 | 0 | 12 |
| 10 | 104.8132 | 19.14 | 34.3648 | 0.0069 | 23.04 | 0 | 14 |
| 11 | 107.4522 | 14.94 | 27.6968 | 0.0067 | 23.04 | 0 | 16 |
| 12 | 117.9963 | 10.82 | 22.1428 | 0.0066 | 23.04 | 0 | 18 |
| 13 | 95.9230 | 6.75 | 11.2766 | 0.0066 | 23.04 | 0 | 19 |
| 14 | 43.4393 | 2.72 | 2.0618 | 0.0065 | 23.04 | 0 | 19 |
| 15 | 42.7761 | -1.30 | -0.9681 | 0.0065 | 23.04 | 0 | 19 |
| 16 | 42.2794 | -5.32 | -3.9205 | 0.0065 | 23.04 | 0 | 19 |
| 17 | 41.1719 | -9.37 | -6.7038 | 0.0066 | 23.04 | 0 | 18 |
| 18 | 39.4363 | -13.47 | -9.1857 | 0.0067 | 23.04 | 0 | 17 |
| 19 | 37.0445 | -17.64 | -11.2256 | 0.0068 | 23.04 | 0 | 15 |
| 20 | 33.9548 | -21.91 | -12.6701 | 0.0070 | 23.04 | 0 | 13 |
| 21 | 30.1078 | -26.31 | -13.3459 | 0.0073 | 23.04 | 0 | 10 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|----------|--------|-------|---|---|
| 22 | 25.4196 | -30.89 | -13.0507 | 0.0076 | 23.04 | 0 | 6 |
| 23 | 19.7691 | -35.70 | -11.5368 | 0.0080 | 23.61 | 0 | 2 |
| 24 | 12.8704 | -40.83 | -8.4145 | 0.0086 | 29.26 | 0 | 0 |
| 25 | 4.4492 | -46.39 | -3.2215 | 0.0094 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 1451.7804$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 399.4399$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 659.8497$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.21$

COMBINAZIONE n° 13

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 224.5489 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 207.5752 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 85.6430 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.58 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.42 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 308.0000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 | [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 14.71 | [kN] |
| Componente dir. Y | 7.58 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 222.2872 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 589.7579 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -241.8075 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 589.7579 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 222.2872 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.38 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 630.2587 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 20.65 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 224.1148 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1298.1179 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 231.48 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 63.40 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.78$ | $i_q = 0.78$ | $i_\gamma = 0.38$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 22.20$ | $N'_q = 12.05$ | $N'_\gamma = 4.51$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.19 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.20 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 7.5790 | 38.5200 | 14.7120 |
| 2 | 0.28 | 12.3937 | 42.5527 | 14.9326 |
| 3 | 0.55 | 17.3987 | 46.6402 | 15.5945 |
| 4 | 0.83 | 22.5941 | 50.9037 | 16.6977 |
| 5 | 1.10 | 27.9799 | 55.4646 | 18.2421 |
| 6 | 1.38 | 33.5559 | 60.4443 | 20.2278 |
| 7 | 1.65 | 39.3223 | 65.9642 | 22.6548 |
| 8 | 1.93 | 45.2791 | 72.1455 | 25.5230 |
| 9 | 2.20 | 51.4262 | 79.1096 | 28.8326 |
| 10 | 2.48 | 57.7637 | 86.9779 | 32.5833 |
| 11 | 2.75 | 64.2915 | 95.8717 | 36.7754 |
| 12 | 3.03 | 71.0096 | 105.9124 | 41.4087 |
| 13 | 3.30 | 77.9181 | 117.2213 | 46.4832 |
| 14 | 3.58 | 85.0169 | 129.9197 | 51.9991 |
| 15 | 3.85 | 92.3276 | 144.1234 | 58.0062 |
| 16 | 4.13 | 100.0728 | 159.9517 | 65.0203 |
| 17 | 4.40 | 108.3128 | 177.7034 | 73.1817 |
| 18 | 4.68 | 116.8282 | 197.6986 | 81.9815 |
| 19 | 4.95 | 125.5525 | 220.1074 | 91.2656 |
| 20 | 5.23 | 134.4827 | 245.0630 | 101.0270 |
| 21 | 5.50 | 143.5840 | 272.7026 | 111.1853 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 13

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.2640 | 10.5409 |
| 3 | 0.10 | 1.0523 | 20.9768 |
| 4 | 0.15 | 2.3599 | 31.3076 |

| | | | |
|----|------|---------|----------|
| 5 | 0.20 | 4.1813 | 41.5333 |
| 6 | 0.25 | 6.5115 | 51.6541 |
| 7 | 0.30 | 9.3450 | 61.6697 |
| 8 | 0.35 | 12.6767 | 71.5803 |
| 9 | 0.40 | 16.5013 | 81.3858 |
| 10 | 0.45 | 20.8135 | 91.0863 |
| 11 | 0.50 | 25.6082 | 100.6818 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 13

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.28 | -4.5044 | -31.6254 |
| 3 | 0.56 | -17.4027 | -59.9563 |
| 4 | 0.84 | -37.7568 | -84.2081 |
| 5 | 1.12 | -63.6869 | -100.4582 |
| 6 | 1.40 | -93.7059 | -113.4138 |
| 7 | 1.68 | -126.8912 | -123.0750 |
| 8 | 1.96 | -162.3204 | -129.4416 |
| 9 | 2.24 | -199.0710 | -132.5138 |
| 10 | 2.52 | -236.2206 | -132.2914 |
| 11 | 2.80 | -272.8467 | -128.7746 |

COMBINAZIONE n° 14

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 224.5489 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 207.5752 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 85.6430 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.58 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.42 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 400.4000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 14.71 | [kN] |
| Componente dir. Y | 7.58 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 222.2872 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 738.7186 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -292.1937 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 738.7186 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 222.2872 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.26 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 771.4382 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 16.75 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 193.7079 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1632.5392 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 257.32 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 112.04 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.85$ | $i_q = 0.85$ | $i_\gamma = 0.56$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 24.26$ | $N'_q = 13.17$ | $N'_\gamma = 6.57$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.47 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.21 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 14

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 7.5790 | 38.5200 | 14.7120 |
| 2 | 0.28 | 13.8096 | 42.5527 | 14.9326 |
| 3 | 0.55 | 20.2305 | 46.6402 | 15.5945 |
| 4 | 0.83 | 26.8417 | 50.9037 | 16.6977 |
| 5 | 1.10 | 33.6433 | 55.4646 | 18.2421 |
| 6 | 1.38 | 40.6352 | 60.4443 | 20.2278 |
| 7 | 1.65 | 47.8175 | 65.9642 | 22.6548 |
| 8 | 1.93 | 55.1901 | 72.1455 | 25.5230 |
| 9 | 2.20 | 62.7531 | 79.1096 | 28.8326 |
| 10 | 2.48 | 70.5064 | 86.9779 | 32.5833 |
| 11 | 2.75 | 78.4500 | 95.8717 | 36.7754 |
| 12 | 3.03 | 86.5840 | 105.9124 | 41.4087 |
| 13 | 3.30 | 94.9084 | 117.2213 | 46.4832 |
| 14 | 3.58 | 103.4231 | 129.9197 | 51.9991 |
| 15 | 3.85 | 112.1496 | 144.1234 | 58.0062 |
| 16 | 4.13 | 121.3106 | 159.9517 | 65.0203 |
| 17 | 4.40 | 130.9665 | 177.7034 | 73.1817 |
| 18 | 4.68 | 140.8977 | 197.6986 | 81.9815 |
| 19 | 4.95 | 151.0379 | 220.1074 | 91.2656 |
| 20 | 5.23 | 161.3839 | 245.0630 | 101.0270 |
| 21 | 5.50 | 171.9012 | 272.7026 | 111.1853 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 14

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.2890 | 11.5457 |
| 3 | 0.10 | 1.1531 | 23.0006 |
| 4 | 0.15 | 2.5876 | 34.3648 |

| | | | |
|----|------|---------|----------|
| 5 | 0.20 | 4.5880 | 45.6381 |
| 6 | 0.25 | 7.1499 | 56.8206 |
| 7 | 0.30 | 10.2686 | 67.9123 |
| 8 | 0.35 | 13.9396 | 78.9132 |
| 9 | 0.40 | 18.1584 | 89.8233 |
| 10 | 0.45 | 22.9204 | 100.6427 |
| 11 | 0.50 | 28.2211 | 111.3712 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 14

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|-----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.28 | -3.0798 | -21.5240 |
| 3 | 0.56 | -11.7877 | -40.2004 |
| 4 | 0.84 | -25.3059 | -55.0095 |
| 5 | 1.12 | -41.5929 | -60.8516 |
| 6 | 1.40 | -59.1170 | -63.8462 |
| 7 | 1.68 | -77.0810 | -63.9933 |
| 8 | 1.96 | -94.6875 | -61.2929 |
| 9 | 2.24 | -111.1392 | -55.7450 |
| 10 | 2.52 | -125.6389 | -47.3496 |
| 11 | 2.80 | -137.3892 | -36.1066 |

COMBINAZIONE n° 15

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 224.5489 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 207.5752 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 85.6430 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.58 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.42 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 400.4000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 14.71 | [kN] |
| Componente dir. Y | 7.58 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 222.2872 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 682.1579 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -269.1612 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 682.1579 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 222.2872 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.25 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 717.4615 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 18.05 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 168.6748 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1552.5867 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 233.79 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 107.29 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.82$ | $i_q = 0.82$ | $i_\gamma = 0.49$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 23.48$ | $N'_q = 12.74$ | $N'_\gamma = 5.76$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.36 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.28 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 7.5790 | 38.5200 | 14.7120 |
| 2 | 0.28 | 12.3937 | 42.5527 | 14.9326 |
| 3 | 0.55 | 17.3987 | 46.6402 | 15.5945 |
| 4 | 0.83 | 22.5941 | 50.9037 | 16.6977 |
| 5 | 1.10 | 27.9799 | 55.4646 | 18.2421 |
| 6 | 1.38 | 33.5559 | 60.4443 | 20.2278 |
| 7 | 1.65 | 39.3223 | 65.9642 | 22.6548 |
| 8 | 1.93 | 45.2791 | 72.1455 | 25.5230 |
| 9 | 2.20 | 51.4262 | 79.1096 | 28.8326 |
| 10 | 2.48 | 57.7637 | 86.9779 | 32.5833 |
| 11 | 2.75 | 64.2915 | 95.8717 | 36.7754 |
| 12 | 3.03 | 71.0096 | 105.9124 | 41.4087 |
| 13 | 3.30 | 77.9181 | 117.2213 | 46.4832 |
| 14 | 3.58 | 85.0169 | 129.9197 | 51.9991 |
| 15 | 3.85 | 92.3276 | 144.1234 | 58.0062 |
| 16 | 4.13 | 100.0728 | 159.9517 | 65.0203 |
| 17 | 4.40 | 108.3128 | 177.7034 | 73.1817 |
| 18 | 4.68 | 116.8282 | 197.6986 | 81.9815 |
| 19 | 4.95 | 125.5525 | 220.1074 | 91.2656 |
| 20 | 5.23 | 134.4827 | 245.0630 | 101.0270 |
| 21 | 5.50 | 143.5840 | 272.7026 | 111.1853 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 15

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.2671 | 10.6694 |
| 3 | 0.10 | 1.0656 | 21.2598 |
| 4 | 0.15 | 2.3917 | 31.7710 |

| | | | |
|----|------|---------|----------|
| 5 | 0.20 | 4.2414 | 42.2032 |
| 6 | 0.25 | 6.6107 | 52.5564 |
| 7 | 0.30 | 9.4957 | 62.8305 |
| 8 | 0.35 | 12.8925 | 73.0255 |
| 9 | 0.40 | 16.7970 | 83.1414 |
| 10 | 0.45 | 21.2053 | 93.1783 |
| 11 | 0.50 | 26.1135 | 103.1361 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 15

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|-----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.28 | -2.8220 | -19.7437 |
| 3 | 0.56 | -10.8250 | -37.0078 |
| 4 | 0.84 | -23.2992 | -51.0079 |
| 5 | 1.12 | -38.5931 | -57.8212 |
| 6 | 1.40 | -55.4477 | -62.1549 |
| 7 | 1.68 | -73.1685 | -64.0092 |
| 8 | 1.96 | -91.0614 | -63.3839 |
| 9 | 2.24 | -108.4321 | -60.2791 |
| 10 | 2.52 | -124.5863 | -54.6948 |
| 11 | 2.80 | -138.8298 | -46.6310 |

COMBINAZIONE n° 16

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 224.5489 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 207.5752 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 85.6430 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.58 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.42 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 308.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 14.71 | [kN] |
| Componente dir. Y | 7.58 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 222.2872 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 646.3186 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -264.8400 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 646.3186 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 222.2872 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.39 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 683.4760 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 18.98 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 249.1479 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1394.9060 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 255.01 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 68.15 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.81$ | $i_q = 0.81$ | $i_\gamma = 0.46$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 23.16$ | $N'_q = 12.57$ | $N'_\gamma = 5.43$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.30 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.16 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 16

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 7.5790 | 38.5200 | 14.7120 |
| 2 | 0.28 | 13.8096 | 42.5527 | 14.9326 |
| 3 | 0.55 | 20.2305 | 46.6402 | 15.5945 |
| 4 | 0.83 | 26.8417 | 50.9037 | 16.6977 |
| 5 | 1.10 | 33.6433 | 55.4646 | 18.2421 |
| 6 | 1.38 | 40.6352 | 60.4443 | 20.2278 |
| 7 | 1.65 | 47.8175 | 65.9642 | 22.6548 |
| 8 | 1.93 | 55.1901 | 72.1455 | 25.5230 |
| 9 | 2.20 | 62.7531 | 79.1096 | 28.8326 |
| 10 | 2.48 | 70.5064 | 86.9779 | 32.5833 |
| 11 | 2.75 | 78.4500 | 95.8717 | 36.7754 |
| 12 | 3.03 | 86.5840 | 105.9124 | 41.4087 |
| 13 | 3.30 | 94.9084 | 117.2213 | 46.4832 |
| 14 | 3.58 | 103.4231 | 129.9197 | 51.9991 |
| 15 | 3.85 | 112.1496 | 144.1234 | 58.0062 |
| 16 | 4.13 | 121.3106 | 159.9517 | 65.0203 |
| 17 | 4.40 | 130.9665 | 177.7034 | 73.1817 |
| 18 | 4.68 | 140.8977 | 197.6986 | 81.9815 |
| 19 | 4.95 | 151.0379 | 220.1074 | 91.2656 |
| 20 | 5.23 | 161.3839 | 245.0630 | 101.0270 |
| 21 | 5.50 | 171.9012 | 272.7026 | 111.1853 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 16

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|--------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.2859 | 11.4172 |
| 3 | 0.10 | 1.1398 | 22.7177 |
| 4 | 0.15 | 2.5557 | 33.9013 |

| | | | |
|----|------|---------|----------|
| 5 | 0.20 | 4.5280 | 44.9682 |
| 6 | 0.25 | 7.0506 | 55.9183 |
| 7 | 0.30 | 10.1178 | 66.7515 |
| 8 | 0.35 | 13.7238 | 77.4680 |
| 9 | 0.40 | 17.8627 | 88.0677 |
| 10 | 0.45 | 22.5286 | 98.5507 |
| 11 | 0.50 | 27.7158 | 108.9168 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 16

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.28 | -4.7623 | -33.4057 |
| 3 | 0.56 | -18.3654 | -63.1489 |
| 4 | 0.84 | -39.7634 | -88.2097 |
| 5 | 1.12 | -66.6867 | -103.4887 |
| 6 | 1.40 | -97.3752 | -115.1051 |
| 7 | 1.68 | -130.8037 | -123.0591 |
| 8 | 1.96 | -165.9465 | -127.3506 |
| 9 | 2.24 | -201.7782 | -127.9796 |
| 10 | 2.52 | -237.2732 | -124.9461 |
| 11 | 2.80 | -271.4062 | -118.2502 |

COMBINAZIONE n° 17

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 246.7015 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 234.2187 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 77.4806 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.52 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 18.30 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 277.2000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 14.71 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. Y | 6.41 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 248.9307 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 530.7759 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -192.2449 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 547.6686 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 1300.3588 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 530.7759 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 248.9307 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.58 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 586.2504 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 25.13 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 308.8616 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 2.37 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 18

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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -2.37 Y[m]= 2.97

Raggio del cerchio R[m]= 11.32

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -10.43

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 8.56

Larghezza della striscia dx[m]= 0.76

Coefficiente di sicurezza C= 1.48

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 | 34.9349 | 69.23 | 32.6635 | 0.0210 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 60.1550 | 60.10 | 52.1490 | 0.0149 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 77.8426 | 53.05 | 62.2059 | 0.0124 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 91.6928 | 47.03 | 67.0915 | 0.0109 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 103.0050 | 41.64 | 68.4380 | 0.0100 | 29.26 | 0 | 0 |
| 6 | 112.4189 | 36.67 | 67.1365 | 0.0093 | 28.31 | 0 | 0 |
| 7 | 120.1934 | 32.01 | 63.7054 | 0.0088 | 23.04 | 0 | 3 |
| 8 | 120.6948 | 27.57 | 55.8664 | 0.0084 | 23.04 | 0 | 7 |
| 9 | 116.8172 | 23.31 | 46.2290 | 0.0081 | 23.04 | 0 | 11 |
| 10 | 119.4342 | 19.18 | 39.2478 | 0.0079 | 23.04 | 0 | 14 |
| 11 | 122.9197 | 15.16 | 32.1431 | 0.0077 | 23.04 | 0 | 16 |
| 12 | 145.5262 | 11.21 | 28.2882 | 0.0076 | 23.04 | 0 | 18 |
| 13 | 69.3828 | 7.31 | 8.8308 | 0.0075 | 23.04 | 0 | 19 |
| 14 | 49.7212 | 3.45 | 2.9917 | 0.0075 | 23.04 | 0 | 20 |
| 15 | 50.0210 | -0.40 | -0.3469 | 0.0074 | 23.04 | 0 | 20 |
| 16 | 49.5648 | -4.25 | -3.6698 | 0.0075 | 23.04 | 0 | 20 |
| 17 | 48.3462 | -8.11 | -6.8239 | 0.0075 | 23.04 | 0 | 19 |
| 18 | 46.3482 | -12.02 | -9.6523 | 0.0076 | 23.04 | 0 | 18 |
| 19 | 43.5417 | -15.98 | -11.9900 | 0.0077 | 23.04 | 0 | 16 |
| 20 | 39.8830 | -20.03 | -13.6594 | 0.0079 | 23.04 | 0 | 13 |
| 21 | 35.3107 | -24.18 | -14.4638 | 0.0082 | 23.04 | 0 | 10 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|----------|--------|-------|---|---|
| 22 | 29.7391 | -28.47 | -14.1781 | 0.0085 | 23.04 | 0 | 7 |
| 23 | 23.0479 | -32.95 | -12.5359 | 0.0089 | 23.33 | 0 | 2 |
| 24 | 14.9466 | -37.67 | -9.1337 | 0.0094 | 29.26 | 0 | 0 |
| 25 | 5.1751 | -42.71 | -3.5104 | 0.0101 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 1730.6630$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 527.0227$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 801.3039$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.68$

COMBINAZIONE n° 19

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 170.6607 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 157.8882 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.7795 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.87 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.31 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 400.4000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 | [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 13.02 | [kN] |
| Componente dir. Y | 7.58 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 170.9082 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 661.2943 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -250.4870 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 661.2943 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 170.9082 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.10 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 683.0226 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.49 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 63.9963 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1933.7416 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 189.32 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 141.32 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.89$ | $i_q = 0.89$ | $i_\gamma = 0.66$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 25.34$ | $N'_q = 13.75$ | $N'_\gamma = 7.77$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.70 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.92 |

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 | 7.5790 | 33.4500 | 13.0200 |
| 2 | 0.28 | 12.3937 | 37.0174 | 13.2406 |
| 3 | 0.55 | 17.3987 | 40.6396 | 13.9025 |
| 4 | 0.83 | 22.5941 | 44.4378 | 15.0057 |
| 5 | 1.10 | 27.9799 | 48.5334 | 16.5501 |
| 6 | 1.38 | 33.5559 | 53.0478 | 18.5358 |
| 7 | 1.65 | 39.3223 | 58.1024 | 20.9628 |
| 8 | 1.93 | 45.2791 | 63.8184 | 23.8310 |
| 9 | 2.20 | 51.4262 | 70.3172 | 27.1406 |
| 10 | 2.48 | 57.7637 | 77.7202 | 30.8913 |
| 11 | 2.75 | 64.2915 | 86.1487 | 35.0834 |
| 12 | 3.03 | 71.0096 | 95.7241 | 39.7167 |
| 13 | 3.30 | 77.9181 | 106.5677 | 44.7912 |
| 14 | 3.58 | 85.0169 | 118.8008 | 50.3071 |
| 15 | 3.85 | 92.3061 | 132.5449 | 56.2642 |
| 16 | 4.13 | 99.7856 | 147.9212 | 62.6626 |
| 17 | 4.40 | 107.4555 | 165.0512 | 69.5022 |
| 18 | 4.68 | 115.3157 | 184.0560 | 76.7831 |
| 19 | 4.95 | 123.3662 | 205.0572 | 84.5053 |
| 20 | 5.23 | 131.6071 | 228.1761 | 92.6687 |
| 21 | 5.50 | 140.0079 | 253.5394 | 101.2028 |

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 | 0.2119 | 8.4704 |
| 3 | 0.10 | 0.8465 | 16.9109 |
| 4 | 0.15 | 1.9025 | 25.3213 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 3.3782 | 33.7017 |
| 6 | 0.25 | 5.2721 | 42.0522 |
| 7 | 0.30 | 7.5829 | 50.3726 |
| 8 | 0.35 | 10.3089 | 58.6630 |
| 9 | 0.40 | 13.4487 | 66.9235 |
| 10 | 0.45 | 17.0008 | 75.1539 |
| 11 | 0.50 | 20.9636 | 83.3544 |

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 | 0.28 | -1.5595 | -10.9823 |
| 3 | 0.56 | -6.0623 | -21.0238 |
| 4 | 0.84 | -13.2293 | -29.3400 |
| 5 | 1.12 | -21.8400 | -32.0082 |
| 6 | 1.40 | -31.0661 | -33.7357 |
| 7 | 1.68 | -40.6441 | -34.5224 |
| 8 | 1.96 | -50.3108 | -34.3684 |
| 9 | 2.24 | -59.8026 | -33.2736 |
| 10 | 2.52 | -68.8562 | -31.2381 |
| 11 | 2.80 | -77.2081 | -28.2618 |

COMBINAZIONE n° 20

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 170.6607 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 157.8882 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.7795 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.87 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.31 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 308.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 13.02 | [kN] |
| Componente dir. Y | 7.58 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 170.9082 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 625.4551 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -246.1658 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 625.4551 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 170.9082 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.23 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 648.3854 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 15.28 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 144.4694 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1764.1085 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 210.54 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 102.19 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.88$ | $i_q = 0.88$ | $i_\gamma = 0.63$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 25.08$ | $N'_q = 13.61$ | $N'_\gamma = 7.47$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.62 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.82 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 20

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 | 7.5790 | 33.4500 | 13.0200 |
| 2 | 0.28 | 13.8096 | 37.0174 | 13.2406 |
| 3 | 0.55 | 20.2305 | 40.6396 | 13.9025 |
| 4 | 0.83 | 26.8417 | 44.4378 | 15.0057 |
| 5 | 1.10 | 33.6433 | 48.5334 | 16.5501 |
| 6 | 1.38 | 40.6352 | 53.0478 | 18.5358 |
| 7 | 1.65 | 47.8175 | 58.1024 | 20.9628 |
| 8 | 1.93 | 55.1901 | 63.8184 | 23.8310 |
| 9 | 2.20 | 62.7531 | 70.3172 | 27.1406 |
| 10 | 2.48 | 70.5064 | 77.7202 | 30.8913 |
| 11 | 2.75 | 78.4500 | 86.1487 | 35.0834 |
| 12 | 3.03 | 86.5840 | 95.7241 | 39.7167 |
| 13 | 3.30 | 94.9084 | 106.5677 | 44.7912 |
| 14 | 3.58 | 103.4231 | 118.8008 | 50.3071 |
| 15 | 3.85 | 112.1281 | 132.5449 | 56.2642 |
| 16 | 4.13 | 121.0235 | 147.9212 | 62.6626 |
| 17 | 4.40 | 130.1092 | 165.0512 | 69.5022 |
| 18 | 4.68 | 139.3852 | 184.0560 | 76.7831 |
| 19 | 4.95 | 148.8516 | 205.0572 | 84.5053 |
| 20 | 5.23 | 158.5084 | 228.1761 | 92.6687 |
| 21 | 5.50 | 168.3250 | 253.5394 | 101.2028 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 20

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 | 0.2307 | 9.2182 |
| 3 | 0.10 | 0.9207 | 18.3688 |
| 4 | 0.15 | 2.0665 | 27.4516 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 3.6647 | 36.4667 |
| 6 | 0.25 | 5.7120 | 45.4140 |
| 7 | 0.30 | 8.2050 | 54.2937 |
| 8 | 0.35 | 11.1403 | 63.1056 |
| 9 | 0.40 | 14.5144 | 71.8498 |
| 10 | 0.45 | 18.3241 | 80.5263 |
| 11 | 0.50 | 22.5659 | 89.1350 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 20

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 | 0.28 | -3.4998 | -24.6443 |
| 3 | 0.56 | -13.6026 | -47.1649 |
| 4 | 0.84 | -29.6935 | -66.5419 |
| 5 | 1.12 | -49.9335 | -77.6757 |
| 6 | 1.40 | -72.9937 | -86.6858 |
| 7 | 1.68 | -98.2793 | -93.5723 |
| 8 | 1.96 | -125.1959 | -98.3350 |
| 9 | 2.24 | -153.1487 | -100.9740 |
| 10 | 2.52 | -181.5431 | -101.4894 |
| 11 | 2.80 | -209.7845 | -99.8810 |

COMBINAZIONE n° 21

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 170.6607 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 157.8882 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.7795 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.87 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.31 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 308.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 13.02 | [kN] |
| Componente dir. Y | 7.58 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 170.9082 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 568.8943 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -223.1333 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 568.8943 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 170.9082 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.21 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 594.0121 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 16.72 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 119.4363 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1673.3906 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 187.01 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 97.43 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.85$ | $i_q = 0.85$ | $i_\gamma = 0.55$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 24.20$ | $N'_q = 13.13$ | $N'_\gamma = 6.50$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.48 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.94 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 21

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 7.5790 | 33.4500 | 13.0200 |
| 2 | 0.28 | 12.3937 | 37.0174 | 13.2406 |
| 3 | 0.55 | 17.3987 | 40.6396 | 13.9025 |
| 4 | 0.83 | 22.5941 | 44.4378 | 15.0057 |
| 5 | 1.10 | 27.9799 | 48.5334 | 16.5501 |
| 6 | 1.38 | 33.5559 | 53.0478 | 18.5358 |
| 7 | 1.65 | 39.3223 | 58.1024 | 20.9628 |
| 8 | 1.93 | 45.2791 | 63.8184 | 23.8310 |
| 9 | 2.20 | 51.4262 | 70.3172 | 27.1406 |
| 10 | 2.48 | 57.7637 | 77.7202 | 30.8913 |
| 11 | 2.75 | 64.2915 | 86.1487 | 35.0834 |
| 12 | 3.03 | 71.0096 | 95.7241 | 39.7167 |
| 13 | 3.30 | 77.9181 | 106.5677 | 44.7912 |
| 14 | 3.58 | 85.0169 | 118.8008 | 50.3071 |
| 15 | 3.85 | 92.3061 | 132.5449 | 56.2642 |
| 16 | 4.13 | 99.7856 | 147.9212 | 62.6626 |
| 17 | 4.40 | 107.4555 | 165.0512 | 69.5022 |
| 18 | 4.68 | 115.3157 | 184.0560 | 76.7831 |
| 19 | 4.95 | 123.3662 | 205.0572 | 84.5053 |
| 20 | 5.23 | 131.6071 | 228.1761 | 92.6687 |
| 21 | 5.50 | 140.0079 | 253.5394 | 101.2028 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 21

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.2088 | 8.3419 |
| 3 | 0.10 | 0.8333 | 16.6279 |
| 4 | 0.15 | 1.8706 | 24.8579 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 3.3181 | 33.0318 |
| 6 | 0.25 | 5.1729 | 41.1498 |
| 7 | 0.30 | 7.4322 | 49.2118 |
| 8 | 0.35 | 10.0931 | 57.2179 |
| 9 | 0.40 | 13.1530 | 65.1679 |
| 10 | 0.45 | 16.6090 | 73.0619 |
| 11 | 0.50 | 20.4583 | 80.9000 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 21

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.28 | -3.2419 | -22.8640 |
| 3 | 0.56 | -12.6400 | -43.9722 |
| 4 | 0.84 | -27.6868 | -62.5402 |
| 5 | 1.12 | -46.9337 | -74.6453 |
| 6 | 1.40 | -69.3243 | -84.9946 |
| 7 | 1.68 | -94.3668 | -93.5882 |
| 8 | 1.96 | -121.5698 | -100.4260 |
| 9 | 2.24 | -150.4416 | -105.5082 |
| 10 | 2.52 | -180.4905 | -108.8347 |
| 11 | 2.80 | -211.2251 | -110.4054 |

COMBINAZIONE n° 22

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 170.6607 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 157.8882 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.7795 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.87 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.31 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 400.4000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 13.02 | [kN] |
| Componente dir. Y | 7.58 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 170.9082 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 717.8551 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -273.5195 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 717.8551 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 170.9082 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.12 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 737.9197 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 13.39 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 89.0294 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2003.1364 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 212.85 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 146.08 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.91$ | $i_q = 0.91$ | $i_\gamma = 0.73$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 26.04$ | $N'_q = 14.13$ | $N'_\gamma = 8.59$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.85 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.79 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 22

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 7.5790 | 33.4500 | 13.0200 |
| 2 | 0.28 | 13.8096 | 37.0174 | 13.2406 |
| 3 | 0.55 | 20.2305 | 40.6396 | 13.9025 |
| 4 | 0.83 | 26.8417 | 44.4378 | 15.0057 |
| 5 | 1.10 | 33.6433 | 48.5334 | 16.5501 |
| 6 | 1.38 | 40.6352 | 53.0478 | 18.5358 |
| 7 | 1.65 | 47.8175 | 58.1024 | 20.9628 |
| 8 | 1.93 | 55.1901 | 63.8184 | 23.8310 |
| 9 | 2.20 | 62.7531 | 70.3172 | 27.1406 |
| 10 | 2.48 | 70.5064 | 77.7202 | 30.8913 |
| 11 | 2.75 | 78.4500 | 86.1487 | 35.0834 |
| 12 | 3.03 | 86.5840 | 95.7241 | 39.7167 |
| 13 | 3.30 | 94.9084 | 106.5677 | 44.7912 |
| 14 | 3.58 | 103.4231 | 118.8008 | 50.3071 |
| 15 | 3.85 | 112.1281 | 132.5449 | 56.2642 |
| 16 | 4.13 | 121.0235 | 147.9212 | 62.6626 |
| 17 | 4.40 | 130.1092 | 165.0512 | 69.5022 |
| 18 | 4.68 | 139.3852 | 184.0560 | 76.7831 |
| 19 | 4.95 | 148.8516 | 205.0572 | 84.5053 |
| 20 | 5.23 | 158.5084 | 228.1761 | 92.6687 |
| 21 | 5.50 | 168.3250 | 253.5394 | 101.2028 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 22

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.2338 | 9.3467 |
| 3 | 0.10 | 0.9340 | 18.6517 |
| 4 | 0.15 | 2.0983 | 27.9150 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 3.7248 | 37.1366 |
| 6 | 0.25 | 5.8113 | 46.3164 |
| 7 | 0.30 | 8.3557 | 55.4544 |
| 8 | 0.35 | 11.3560 | 64.5508 |
| 9 | 0.40 | 14.8101 | 73.6054 |
| 10 | 0.45 | 18.7159 | 82.6183 |
| 11 | 0.50 | 23.0712 | 91.5894 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 22

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.28 | -1.8173 | -12.7626 |
| 3 | 0.56 | -7.0249 | -24.2164 |
| 4 | 0.84 | -15.2359 | -33.3416 |
| 5 | 1.12 | -24.8397 | -35.0386 |
| 6 | 1.40 | -34.7354 | -35.4269 |
| 7 | 1.68 | -44.5566 | -34.5065 |
| 8 | 1.96 | -53.9369 | -32.2773 |
| 9 | 2.24 | -62.5098 | -28.7394 |
| 10 | 2.52 | -69.9088 | -23.8928 |
| 11 | 2.80 | -75.7676 | -17.7374 |

COMBINAZIONE n° 23

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 179.4690 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 170.4914 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 56.0519 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.85 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 18.20 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 277.2000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 13.02 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. Y | 6.41 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 183.5114 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 509.3472 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -173.0484 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 363.1697 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 1214.6441 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 509.3472 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 183.5114 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.33 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 541.3973 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 19.81 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 167.2200 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 3.34 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 24

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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.78 Y[m]= 1.19

Raggio del cerchio R[m]= 9.47

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.96

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.62

Larghezza della striscia dx[m]= 0.66

Coefficiente di sicurezza C= 1.66

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 | 16.2816 | 74.88 | 15.7177 | 0.0249 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 41.1850 | 62.96 | 36.6837 | 0.0143 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 56.0999 | 55.04 | 45.9760 | 0.0114 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 67.3672 | 48.50 | 50.4581 | 0.0098 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 76.4075 | 42.74 | 51.8558 | 0.0089 | 29.26 | 0 | 0 |
| 6 | 83.8226 | 37.48 | 51.0013 | 0.0082 | 25.90 | 0 | 0 |
| 7 | 89.8698 | 32.57 | 48.3736 | 0.0077 | 23.04 | 0 | 5 |
| 8 | 98.4242 | 27.91 | 46.0737 | 0.0074 | 23.04 | 0 | 9 |
| 9 | 102.6195 | 23.45 | 40.8409 | 0.0071 | 23.04 | 0 | 12 |
| 10 | 104.8132 | 19.14 | 34.3648 | 0.0069 | 23.04 | 0 | 14 |
| 11 | 107.4522 | 14.94 | 27.6968 | 0.0067 | 23.04 | 0 | 16 |
| 12 | 117.9963 | 10.82 | 22.1428 | 0.0066 | 23.04 | 0 | 18 |
| 13 | 95.9230 | 6.75 | 11.2766 | 0.0066 | 23.04 | 0 | 19 |
| 14 | 43.4393 | 2.72 | 2.0618 | 0.0065 | 23.04 | 0 | 19 |
| 15 | 42.7761 | -1.30 | -0.9681 | 0.0065 | 23.04 | 0 | 19 |
| 16 | 42.2794 | -5.32 | -3.9205 | 0.0065 | 23.04 | 0 | 19 |
| 17 | 41.1719 | -9.37 | -6.7038 | 0.0066 | 23.04 | 0 | 18 |
| 18 | 39.4363 | -13.47 | -9.1857 | 0.0067 | 23.04 | 0 | 17 |
| 19 | 37.0445 | -17.64 | -11.2256 | 0.0068 | 23.04 | 0 | 15 |
| 20 | 33.9548 | -21.91 | -12.6701 | 0.0070 | 23.04 | 0 | 13 |
| 21 | 30.1078 | -26.31 | -13.3459 | 0.0073 | 23.04 | 0 | 10 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|----------|--------|-------|---|---|
| 22 | 25.4196 | -30.89 | -13.0507 | 0.0076 | 23.04 | 0 | 6 |
| 23 | 19.7691 | -35.70 | -11.5368 | 0.0080 | 23.61 | 0 | 2 |
| 24 | 12.8704 | -40.83 | -8.4145 | 0.0086 | 29.26 | 0 | 0 |
| 25 | 4.4492 | -46.39 | -3.2215 | 0.0094 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 1430.9804$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 390.2802$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 651.0021$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.21$

COMBINAZIONE n° 25

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 170.6607 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 157.8882 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.7795 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.87 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.31 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 308.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 13.06 | [kN] |
| Componente dir. Y | 7.58 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 170.9502 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 568.8943 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -222.5745 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 568.8943 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 170.9502 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.20 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 594.0242 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 16.73 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 114.1959 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1679.9273 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 185.05 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 99.40 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.85$ | $i_q = 0.85$ | $i_\gamma = 0.55$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 24.18$ | $N'_q = 13.12$ | $N'_\gamma = 6.48$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.48 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.95 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 25

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 7.5790 | 27.9450 | 13.0620 |
| 2 | 0.28 | 12.3937 | 31.5240 | 13.2826 |
| 3 | 0.55 | 17.3987 | 35.1577 | 13.9445 |
| 4 | 0.83 | 22.5941 | 38.9674 | 15.0477 |
| 5 | 1.10 | 27.9799 | 43.0746 | 16.5921 |
| 6 | 1.38 | 33.5559 | 47.6006 | 18.5778 |
| 7 | 1.65 | 39.3223 | 52.6667 | 21.0048 |
| 8 | 1.93 | 45.2791 | 58.3942 | 23.8730 |
| 9 | 2.20 | 51.4262 | 64.9046 | 27.1826 |
| 10 | 2.48 | 57.7637 | 72.3192 | 30.9333 |
| 11 | 2.75 | 64.2915 | 80.7592 | 35.1254 |
| 12 | 3.03 | 71.0096 | 90.3462 | 39.7587 |
| 13 | 3.30 | 77.9181 | 101.2013 | 44.8332 |
| 14 | 3.58 | 85.0169 | 113.4460 | 50.3491 |
| 15 | 3.85 | 92.3061 | 127.2016 | 56.3062 |
| 16 | 4.13 | 99.7856 | 142.5895 | 62.7046 |
| 17 | 4.40 | 107.4555 | 159.7310 | 69.5442 |
| 18 | 4.68 | 115.3157 | 178.7474 | 76.8251 |
| 19 | 4.95 | 123.3662 | 199.7601 | 84.5473 |
| 20 | 5.23 | 131.6071 | 222.8905 | 92.7107 |
| 21 | 5.50 | 140.0079 | 248.2654 | 101.2448 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 25

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.2063 | 8.2449 |
| 3 | 0.10 | 0.8236 | 16.4363 |
| 4 | 0.15 | 1.8491 | 24.5741 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 3.2801 | 32.6585 |
| 6 | 0.25 | 5.1140 | 40.6892 |
| 7 | 0.30 | 7.3482 | 48.6665 |
| 8 | 0.35 | 9.9798 | 56.5902 |
| 9 | 0.40 | 13.0063 | 64.4604 |
| 10 | 0.45 | 16.4249 | 72.2771 |
| 11 | 0.50 | 20.2331 | 80.0403 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 25

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.28 | -3.1685 | -22.3522 |
| 3 | 0.56 | -12.3606 | -43.0258 |
| 4 | 0.84 | -27.0906 | -61.2362 |
| 5 | 1.12 | -45.9313 | -73.0606 |
| 6 | 1.40 | -67.8478 | -83.2063 |
| 7 | 1.68 | -92.3701 | -91.6733 |
| 8 | 1.96 | -119.0282 | -98.4617 |
| 9 | 2.24 | -147.3520 | -103.5713 |
| 10 | 2.52 | -176.8715 | -107.0023 |
| 11 | 2.80 | -207.1166 | -108.7547 |

COMBINAZIONE n° 26

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 170.6607 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 157.8882 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.7795 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.87 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.31 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 400.4000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 13.06 | [kN] |
| Componente dir. Y | 7.58 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 170.9502 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 717.8551 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -272.9606 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 717.8551 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 170.9502 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.12 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 737.9295 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 13.39 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 83.7890 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2009.0230 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 210.88 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 148.04 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.91$ | $i_q = 0.91$ | $i_\gamma = 0.73$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 26.03$ | $N'_q = 14.12$ | $N'_\gamma = 8.57$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.84 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.80 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 26

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 | 7.5790 | 27.9450 | 13.0620 |
| 2 | 0.28 | 13.8096 | 31.5240 | 13.2826 |
| 3 | 0.55 | 20.2305 | 35.1577 | 13.9445 |
| 4 | 0.83 | 26.8417 | 38.9674 | 15.0477 |
| 5 | 1.10 | 33.6433 | 43.0746 | 16.5921 |
| 6 | 1.38 | 40.6352 | 47.6006 | 18.5778 |
| 7 | 1.65 | 47.8175 | 52.6667 | 21.0048 |
| 8 | 1.93 | 55.1901 | 58.3942 | 23.8730 |
| 9 | 2.20 | 62.7531 | 64.9046 | 27.1826 |
| 10 | 2.48 | 70.5064 | 72.3192 | 30.9333 |
| 11 | 2.75 | 78.4500 | 80.7592 | 35.1254 |
| 12 | 3.03 | 86.5840 | 90.3462 | 39.7587 |
| 13 | 3.30 | 94.9084 | 101.2013 | 44.8332 |
| 14 | 3.58 | 103.4231 | 113.4460 | 50.3491 |
| 15 | 3.85 | 112.1281 | 127.2016 | 56.3062 |
| 16 | 4.13 | 121.0235 | 142.5895 | 62.7046 |
| 17 | 4.40 | 130.1092 | 159.7310 | 69.5442 |
| 18 | 4.68 | 139.3852 | 178.7474 | 76.8251 |
| 19 | 4.95 | 148.8516 | 199.7601 | 84.5473 |
| 20 | 5.23 | 158.5084 | 222.8905 | 92.7107 |
| 21 | 5.50 | 168.3250 | 248.2654 | 101.2448 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 26

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 | 0.2314 | 9.2497 |
| 3 | 0.10 | 0.9243 | 18.4601 |
| 4 | 0.15 | 2.0768 | 27.6313 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 3.6868 | 36.7632 |
| 6 | 0.25 | 5.7524 | 45.8558 |
| 7 | 0.30 | 8.2717 | 54.9091 |
| 8 | 0.35 | 11.2427 | 63.9232 |
| 9 | 0.40 | 14.6634 | 72.8979 |
| 10 | 0.45 | 18.5318 | 81.8334 |
| 11 | 0.50 | 22.8461 | 90.7297 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 26

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 | 0.28 | -1.7439 | -12.2508 |
| 3 | 0.56 | -6.7455 | -23.2700 |
| 4 | 0.84 | -14.6397 | -32.0375 |
| 5 | 1.12 | -23.8372 | -33.4539 |
| 6 | 1.40 | -33.2589 | -33.6386 |
| 7 | 1.68 | -42.5599 | -32.5916 |
| 8 | 1.96 | -51.3953 | -30.3129 |
| 9 | 2.24 | -59.4202 | -26.8026 |
| 10 | 2.52 | -66.2898 | -22.0605 |
| 11 | 2.80 | -71.6591 | -16.0867 |

COMBINAZIONE n° 27

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 170.6607 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 157.8882 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.7795 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.87 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.31 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 400.4000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 13.06 | [kN] |
| Componente dir. Y | 7.58 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 170.9502 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 661.2943 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -249.9282 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 661.2943 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 170.9502 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.09 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 683.0331 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.49 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 58.7559 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1939.7685 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 187.36 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 143.29 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.89$ | $i_q = 0.89$ | $i_\gamma = 0.66$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 25.32$ | $N'_q = 13.74$ | $N'_\gamma = 7.75$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.70 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.93 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 27

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 | 7.5790 | 27.9450 | 13.0620 |
| 2 | 0.28 | 12.3937 | 31.5240 | 13.2826 |
| 3 | 0.55 | 17.3987 | 35.1577 | 13.9445 |
| 4 | 0.83 | 22.5941 | 38.9674 | 15.0477 |
| 5 | 1.10 | 27.9799 | 43.0746 | 16.5921 |
| 6 | 1.38 | 33.5559 | 47.6006 | 18.5778 |
| 7 | 1.65 | 39.3223 | 52.6667 | 21.0048 |
| 8 | 1.93 | 45.2791 | 58.3942 | 23.8730 |
| 9 | 2.20 | 51.4262 | 64.9046 | 27.1826 |
| 10 | 2.48 | 57.7637 | 72.3192 | 30.9333 |
| 11 | 2.75 | 64.2915 | 80.7592 | 35.1254 |
| 12 | 3.03 | 71.0096 | 90.3462 | 39.7587 |
| 13 | 3.30 | 77.9181 | 101.2013 | 44.8332 |
| 14 | 3.58 | 85.0169 | 113.4460 | 50.3491 |
| 15 | 3.85 | 92.3061 | 127.2016 | 56.3062 |
| 16 | 4.13 | 99.7856 | 142.5895 | 62.7046 |
| 17 | 4.40 | 107.4555 | 159.7310 | 69.5442 |
| 18 | 4.68 | 115.3157 | 178.7474 | 76.8251 |
| 19 | 4.95 | 123.3662 | 199.7601 | 84.5473 |
| 20 | 5.23 | 131.6071 | 222.8905 | 92.7107 |
| 21 | 5.50 | 140.0079 | 248.2654 | 101.2448 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 27

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 | 0.2094 | 8.3734 |
| 3 | 0.10 | 0.8369 | 16.7193 |
| 4 | 0.15 | 1.8809 | 25.0376 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 3.3402 | 33.3284 |
| 6 | 0.25 | 5.2133 | 41.5916 |
| 7 | 0.30 | 7.4989 | 49.8273 |
| 8 | 0.35 | 10.1956 | 58.0354 |
| 9 | 0.40 | 13.3020 | 66.2160 |
| 10 | 0.45 | 16.8167 | 74.3691 |
| 11 | 0.50 | 20.7384 | 82.4946 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 27

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 | 0.28 | -1.4860 | -10.4705 |
| 3 | 0.56 | -5.7829 | -20.0774 |
| 4 | 0.84 | -12.6330 | -28.0359 |
| 5 | 1.12 | -20.8375 | -30.4235 |
| 6 | 1.40 | -29.5896 | -31.9474 |
| 7 | 1.68 | -38.6474 | -32.6075 |
| 8 | 1.96 | -47.7692 | -32.4040 |
| 9 | 2.24 | -56.7130 | -31.3367 |
| 10 | 2.52 | -65.2371 | -29.4058 |
| 11 | 2.80 | -73.0997 | -26.6111 |

COMBINAZIONE n° 28

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 170.6607 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 157.8882 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.7795 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.87 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.31 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 308.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 13.06 | [kN] |
| Componente dir. Y | 7.58 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 170.9502 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 625.4551 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -245.6070 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 625.4551 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 170.9502 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.22 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 648.3965 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 15.29 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 139.2290 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1770.5024 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 208.57 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 104.15 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.88$ | $i_q = 0.88$ | $i_\gamma = 0.63$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 25.06$ | $N'_q = 13.60$ | $N'_\gamma = 7.45$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.62 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.83 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 28

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 | 7.5790 | 27.9450 | 13.0620 |
| 2 | 0.28 | 13.8096 | 31.5240 | 13.2826 |
| 3 | 0.55 | 20.2305 | 35.1577 | 13.9445 |
| 4 | 0.83 | 26.8417 | 38.9674 | 15.0477 |
| 5 | 1.10 | 33.6433 | 43.0746 | 16.5921 |
| 6 | 1.38 | 40.6352 | 47.6006 | 18.5778 |
| 7 | 1.65 | 47.8175 | 52.6667 | 21.0048 |
| 8 | 1.93 | 55.1901 | 58.3942 | 23.8730 |
| 9 | 2.20 | 62.7531 | 64.9046 | 27.1826 |
| 10 | 2.48 | 70.5064 | 72.3192 | 30.9333 |
| 11 | 2.75 | 78.4500 | 80.7592 | 35.1254 |
| 12 | 3.03 | 86.5840 | 90.3462 | 39.7587 |
| 13 | 3.30 | 94.9084 | 101.2013 | 44.8332 |
| 14 | 3.58 | 103.4231 | 113.4460 | 50.3491 |
| 15 | 3.85 | 112.1281 | 127.2016 | 56.3062 |
| 16 | 4.13 | 121.0235 | 142.5895 | 62.7046 |
| 17 | 4.40 | 130.1092 | 159.7310 | 69.5442 |
| 18 | 4.68 | 139.3852 | 178.7474 | 76.8251 |
| 19 | 4.95 | 148.8516 | 199.7601 | 84.5473 |
| 20 | 5.23 | 158.5084 | 222.8905 | 92.7107 |
| 21 | 5.50 | 168.3250 | 248.2654 | 101.2448 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 28

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 | 0.2283 | 9.1212 |
| 3 | 0.10 | 0.9110 | 18.1772 |
| 4 | 0.15 | 2.0449 | 27.1679 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 3.6267 | 36.0933 |
| 6 | 0.25 | 5.6532 | 44.9534 |
| 7 | 0.30 | 8.1210 | 53.7483 |
| 8 | 0.35 | 11.0269 | 62.4780 |
| 9 | 0.40 | 14.3677 | 71.1423 |
| 10 | 0.45 | 18.1401 | 79.7415 |
| 11 | 0.50 | 22.3408 | 88.2753 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 28

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 | 0.28 | -3.4263 | -24.1326 |
| 3 | 0.56 | -13.3232 | -46.2185 |
| 4 | 0.84 | -29.0972 | -65.2378 |
| 5 | 1.12 | -48.9310 | -76.0910 |
| 6 | 1.40 | -71.5172 | -84.8975 |
| 7 | 1.68 | -96.2826 | -91.6574 |
| 8 | 1.96 | -122.6543 | -96.3706 |
| 9 | 2.24 | -150.0591 | -99.0372 |
| 10 | 2.52 | -177.9241 | -99.6571 |
| 11 | 2.80 | -205.6761 | -98.2303 |

COMBINAZIONE n° 29

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 179.4690 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 170.4914 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 56.0519 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.85 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 18.20 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 277.2000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 13.06 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. Y | 6.41 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 183.5534 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 509.3472 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -172.5776 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 357.9293 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 1214.6441 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 509.3472 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 183.5534 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.32 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 541.4115 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 19.82 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 161.9796 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 3.39 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 30

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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.78 Y[m]= 1.19

Raggio del cerchio R[m]= 9.47

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.96

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.62

Larghezza della striscia dx[m]= 0.66

Coefficiente di sicurezza C= 1.66

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 | 16.2816 | 74.88 | 15.7177 | 0.0249 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 41.1850 | 62.96 | 36.6837 | 0.0143 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 56.0999 | 55.04 | 45.9760 | 0.0114 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 67.3672 | 48.50 | 50.4581 | 0.0098 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 76.4075 | 42.74 | 51.8558 | 0.0089 | 29.26 | 0 | 0 |
| 6 | 83.8226 | 37.48 | 51.0013 | 0.0082 | 25.90 | 0 | 0 |
| 7 | 89.8698 | 32.57 | 48.3736 | 0.0077 | 23.04 | 0 | 5 |
| 8 | 98.4242 | 27.91 | 46.0737 | 0.0074 | 23.04 | 0 | 9 |
| 9 | 102.6195 | 23.45 | 40.8409 | 0.0071 | 23.04 | 0 | 12 |
| 10 | 104.8132 | 19.14 | 34.3648 | 0.0069 | 23.04 | 0 | 14 |
| 11 | 107.4522 | 14.94 | 27.6968 | 0.0067 | 23.04 | 0 | 16 |
| 12 | 117.9963 | 10.82 | 22.1428 | 0.0066 | 23.04 | 0 | 18 |
| 13 | 95.9230 | 6.75 | 11.2766 | 0.0066 | 23.04 | 0 | 19 |
| 14 | 43.4393 | 2.72 | 2.0618 | 0.0065 | 23.04 | 0 | 19 |
| 15 | 42.7761 | -1.30 | -0.9681 | 0.0065 | 23.04 | 0 | 19 |
| 16 | 42.2794 | -5.32 | -3.9205 | 0.0065 | 23.04 | 0 | 19 |
| 17 | 41.1719 | -9.37 | -6.7038 | 0.0066 | 23.04 | 0 | 18 |
| 18 | 39.4363 | -13.47 | -9.1857 | 0.0067 | 23.04 | 0 | 17 |
| 19 | 37.0445 | -17.64 | -11.2256 | 0.0068 | 23.04 | 0 | 15 |
| 20 | 33.9548 | -21.91 | -12.6701 | 0.0070 | 23.04 | 0 | 13 |
| 21 | 30.1078 | -26.31 | -13.3459 | 0.0073 | 23.04 | 0 | 10 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|----------|--------|-------|---|---|
| 22 | 25.4196 | -30.89 | -13.0507 | 0.0076 | 23.04 | 0 | 6 |
| 23 | 19.7691 | -35.70 | -11.5368 | 0.0080 | 23.61 | 0 | 2 |
| 24 | 12.8704 | -40.83 | -8.4145 | 0.0086 | 29.26 | 0 | 0 |
| 25 | 4.4492 | -46.39 | -3.2215 | 0.0094 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 1430.9804$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 390.2802$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 651.0021$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.21$

COMBINAZIONE n° 31

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 170.6607 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 157.8882 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.7795 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.87 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.31 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 400.4000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 7.20 | [kN] |
| Componente dir. Y | 7.58 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 165.0882 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 717.8551 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -268.3457 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 717.8551 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 165.0882 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.06 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 736.5935 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.95 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 40.5134 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2098.2250 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 194.66 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 164.27 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.92$ | $i_q = 0.92$ | $i_\gamma = 0.74$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 26.20$ | $N'_q = 14.22$ | $N'_\gamma = 8.78$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.90 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.92 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 31

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 | 7.5790 | 21.6000 | 7.2000 |
| 2 | 0.28 | 13.8096 | 23.5669 | 7.4206 |
| 3 | 0.55 | 20.2305 | 25.5886 | 8.0825 |
| 4 | 0.83 | 26.8417 | 27.7863 | 9.1857 |
| 5 | 1.10 | 33.6433 | 30.2814 | 10.7301 |
| 6 | 1.38 | 40.6352 | 33.1953 | 12.7158 |
| 7 | 1.65 | 47.8175 | 36.6494 | 15.1428 |
| 8 | 1.93 | 55.1901 | 40.7649 | 18.0110 |
| 9 | 2.20 | 62.7531 | 45.6632 | 21.3206 |
| 10 | 2.48 | 70.5064 | 51.4657 | 25.0713 |
| 11 | 2.75 | 78.4500 | 58.2937 | 29.2634 |
| 12 | 3.03 | 86.5840 | 66.2686 | 33.8967 |
| 13 | 3.30 | 94.9084 | 75.5117 | 38.9712 |
| 14 | 3.58 | 103.4231 | 86.1443 | 44.4871 |
| 15 | 3.85 | 112.1281 | 98.2879 | 50.4442 |
| 16 | 4.13 | 121.0235 | 112.0637 | 56.8426 |
| 17 | 4.40 | 130.1092 | 127.5932 | 63.6822 |
| 18 | 4.68 | 139.3852 | 144.9975 | 70.9631 |
| 19 | 4.95 | 148.8516 | 164.3982 | 78.6853 |
| 20 | 5.23 | 158.5084 | 185.9166 | 86.8487 |
| 21 | 5.50 | 168.3250 | 209.6794 | 95.3828 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 31

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 | 0.2113 | 8.4484 |
| 3 | 0.10 | 0.8445 | 16.8779 |
| 4 | 0.15 | 1.8988 | 25.2883 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 3.3730 | 33.6798 |
| 6 | 0.25 | 5.2664 | 42.0523 |
| 7 | 0.30 | 7.5780 | 50.4057 |
| 8 | 0.35 | 10.3067 | 58.7402 |
| 9 | 0.40 | 13.4517 | 67.0557 |
| 10 | 0.45 | 17.0119 | 75.3522 |
| 11 | 0.50 | 20.9866 | 83.6298 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 31

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 | 0.28 | -1.1374 | -8.0250 |
| 3 | 0.56 | -4.4384 | -15.4544 |
| 4 | 0.84 | -9.7159 | -21.2684 |
| 5 | 1.12 | -15.5588 | -20.3674 |
| 6 | 1.40 | -21.0660 | -18.8708 |
| 7 | 1.68 | -26.0709 | -16.7787 |
| 8 | 1.96 | -30.4066 | -14.0911 |
| 9 | 2.24 | -33.9063 | -10.8079 |
| 10 | 2.52 | -36.4034 | -6.9291 |
| 11 | 2.80 | -37.7310 | -2.4549 |

COMBINAZIONE n° 32

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 170.6607 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 157.8882 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.7795 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.87 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.31 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 400.4000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 7.20 | [kN] |
| Componente dir. Y | 7.58 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 165.0882 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 661.2943 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -245.3133 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 661.2943 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 165.0882 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.02 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 681.5896 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.02 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 15.4803 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2032.3221 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 171.13 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 159.52 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.89$ | $i_q = 0.89$ | $i_\gamma = 0.67$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 25.50$ | $N'_q = 13.84$ | $N'_\gamma = 7.96$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.75 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.07 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 32

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 | 7.5790 | 21.6000 | 7.2000 |
| 2 | 0.28 | 12.3937 | 23.5669 | 7.4206 |
| 3 | 0.55 | 17.3987 | 25.5886 | 8.0825 |
| 4 | 0.83 | 22.5941 | 27.7863 | 9.1857 |
| 5 | 1.10 | 27.9799 | 30.2814 | 10.7301 |
| 6 | 1.38 | 33.5559 | 33.1953 | 12.7158 |
| 7 | 1.65 | 39.3223 | 36.6494 | 15.1428 |
| 8 | 1.93 | 45.2791 | 40.7649 | 18.0110 |
| 9 | 2.20 | 51.4262 | 45.6632 | 21.3206 |
| 10 | 2.48 | 57.7637 | 51.4657 | 25.0713 |
| 11 | 2.75 | 64.2915 | 58.2937 | 29.2634 |
| 12 | 3.03 | 71.0096 | 66.2686 | 33.8967 |
| 13 | 3.30 | 77.9181 | 75.5117 | 38.9712 |
| 14 | 3.58 | 85.0169 | 86.1443 | 44.4871 |
| 15 | 3.85 | 92.3061 | 98.2879 | 50.4442 |
| 16 | 4.13 | 99.7856 | 112.0637 | 56.8426 |
| 17 | 4.40 | 107.4555 | 127.5932 | 63.6822 |
| 18 | 4.68 | 115.3157 | 144.9975 | 70.9631 |
| 19 | 4.95 | 123.3662 | 164.3982 | 78.6853 |
| 20 | 5.23 | 131.6071 | 185.9166 | 86.8487 |
| 21 | 5.50 | 140.0079 | 209.6794 | 95.3828 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 32

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 | 0.1893 | 7.5721 |
| 3 | 0.10 | 0.7571 | 15.1370 |
| 4 | 0.15 | 1.7029 | 22.6946 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 3.0264 | 30.2450 |
| 6 | 0.25 | 4.7273 | 37.7881 |
| 7 | 0.30 | 6.8051 | 45.3239 |
| 8 | 0.35 | 9.2596 | 52.8525 |
| 9 | 0.40 | 12.0902 | 60.3738 |
| 10 | 0.45 | 15.2968 | 67.8879 |
| 11 | 0.50 | 18.8789 | 75.3947 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 32

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 | 0.28 | -0.8796 | -6.2447 |
| 3 | 0.56 | -3.4758 | -12.2618 |
| 4 | 0.84 | -7.7092 | -17.2668 |
| 5 | 1.12 | -12.5591 | -17.3370 |
| 6 | 1.40 | -17.3967 | -17.1796 |
| 7 | 1.68 | -22.1584 | -16.7946 |
| 8 | 1.96 | -26.7804 | -16.1821 |
| 9 | 2.24 | -31.1991 | -15.3421 |
| 10 | 2.52 | -35.3508 | -14.2744 |
| 11 | 2.80 | -39.1716 | -12.9793 |

COMBINAZIONE n° 33

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 170.6607 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 157.8882 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.7795 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.87 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.31 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 308.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 7.20 | [kN] |
| Componente dir. Y | 7.58 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 165.0882 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 625.4551 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -240.9921 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 625.4551 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 165.0882 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.15 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 646.8757 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.79 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 95.9534 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1864.6047 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 192.35 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 120.38 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.88$ | $i_q = 0.88$ | $i_\gamma = 0.65$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 25.25$ | $N'_q = 13.70$ | $N'_\gamma = 7.67$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.67 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.98 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 33

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 | 7.5790 | 21.6000 | 7.2000 |
| 2 | 0.28 | 13.8096 | 23.5669 | 7.4206 |
| 3 | 0.55 | 20.2305 | 25.5886 | 8.0825 |
| 4 | 0.83 | 26.8417 | 27.7863 | 9.1857 |
| 5 | 1.10 | 33.6433 | 30.2814 | 10.7301 |
| 6 | 1.38 | 40.6352 | 33.1953 | 12.7158 |
| 7 | 1.65 | 47.8175 | 36.6494 | 15.1428 |
| 8 | 1.93 | 55.1901 | 40.7649 | 18.0110 |
| 9 | 2.20 | 62.7531 | 45.6632 | 21.3206 |
| 10 | 2.48 | 70.5064 | 51.4657 | 25.0713 |
| 11 | 2.75 | 78.4500 | 58.2937 | 29.2634 |
| 12 | 3.03 | 86.5840 | 66.2686 | 33.8967 |
| 13 | 3.30 | 94.9084 | 75.5117 | 38.9712 |
| 14 | 3.58 | 103.4231 | 86.1443 | 44.4871 |
| 15 | 3.85 | 112.1281 | 98.2879 | 50.4442 |
| 16 | 4.13 | 121.0235 | 112.0637 | 56.8426 |
| 17 | 4.40 | 130.1092 | 127.5932 | 63.6822 |
| 18 | 4.68 | 139.3852 | 144.9975 | 70.9631 |
| 19 | 4.95 | 148.8516 | 164.3982 | 78.6853 |
| 20 | 5.23 | 158.5084 | 185.9166 | 86.8487 |
| 21 | 5.50 | 168.3250 | 209.6794 | 95.3828 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 33

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 | 0.2082 | 8.3199 |
| 3 | 0.10 | 0.8312 | 16.5949 |
| 4 | 0.15 | 1.8669 | 24.8249 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 3.3130 | 33.0099 |
| 6 | 0.25 | 5.1672 | 41.1499 |
| 7 | 0.30 | 7.4272 | 49.2450 |
| 8 | 0.35 | 10.0909 | 57.2950 |
| 9 | 0.40 | 13.1560 | 65.3001 |
| 10 | 0.45 | 16.6202 | 73.2603 |
| 11 | 0.50 | 20.4813 | 81.1754 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 33

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 | 0.28 | -2.8199 | -19.9067 |
| 3 | 0.56 | -11.0161 | -38.4029 |
| 4 | 0.84 | -24.1734 | -54.4687 |
| 5 | 1.12 | -40.6526 | -63.0045 |
| 6 | 1.40 | -59.3243 | -70.1297 |
| 7 | 1.68 | -79.7936 | -75.8445 |
| 8 | 1.96 | -101.6655 | -80.1488 |
| 9 | 2.24 | -124.5452 | -83.0425 |
| 10 | 2.52 | -148.0377 | -84.5257 |
| 11 | 2.80 | -171.7480 | -84.5985 |

COMBINAZIONE n° 34

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 170.6607 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 157.8882 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 64.7795 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.87 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.31 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 308.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 7.20 | [kN] |
| Componente dir. Y | 7.58 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 165.0882 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 568.8943 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -217.9596 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 568.8943 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 165.0882 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.12 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 592.3638 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 16.18 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 70.9203 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1777.1536 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 168.82 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 115.63 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.85$ | $i_q = 0.85$ | $i_\gamma = 0.57$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 24.38$ | $N'_q = 13.23$ | $N'_\gamma = 6.70$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.52 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.12 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 34

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 | 7.5790 | 21.6000 | 7.2000 |
| 2 | 0.28 | 12.3937 | 23.5669 | 7.4206 |
| 3 | 0.55 | 17.3987 | 25.5886 | 8.0825 |
| 4 | 0.83 | 22.5941 | 27.7863 | 9.1857 |
| 5 | 1.10 | 27.9799 | 30.2814 | 10.7301 |
| 6 | 1.38 | 33.5559 | 33.1953 | 12.7158 |
| 7 | 1.65 | 39.3223 | 36.6494 | 15.1428 |
| 8 | 1.93 | 45.2791 | 40.7649 | 18.0110 |
| 9 | 2.20 | 51.4262 | 45.6632 | 21.3206 |
| 10 | 2.48 | 57.7637 | 51.4657 | 25.0713 |
| 11 | 2.75 | 64.2915 | 58.2937 | 29.2634 |
| 12 | 3.03 | 71.0096 | 66.2686 | 33.8967 |
| 13 | 3.30 | 77.9181 | 75.5117 | 38.9712 |
| 14 | 3.58 | 85.0169 | 86.1443 | 44.4871 |
| 15 | 3.85 | 92.3061 | 98.2879 | 50.4442 |
| 16 | 4.13 | 99.7856 | 112.0637 | 56.8426 |
| 17 | 4.40 | 107.4555 | 127.5932 | 63.6822 |
| 18 | 4.68 | 115.3157 | 144.9975 | 70.9631 |
| 19 | 4.95 | 123.3662 | 164.3982 | 78.6853 |
| 20 | 5.23 | 131.6071 | 185.9166 | 86.8487 |
| 21 | 5.50 | 140.0079 | 209.6794 | 95.3828 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 34

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 | 0.1862 | 7.4436 |
| 3 | 0.10 | 0.7438 | 14.8540 |
| 4 | 0.15 | 1.6711 | 22.2312 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.9664 | 29.5751 |
| 6 | 0.25 | 4.6280 | 36.8857 |
| 7 | 0.30 | 6.6544 | 44.1631 |
| 8 | 0.35 | 9.0438 | 51.4073 |
| 9 | 0.40 | 11.7946 | 58.6182 |
| 10 | 0.45 | 14.9051 | 65.7959 |
| 11 | 0.50 | 18.3736 | 72.9403 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 34

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 | 0.28 | -2.5620 | -18.1264 |
| 3 | 0.56 | -10.0535 | -35.2102 |
| 4 | 0.84 | -22.1668 | -50.4670 |
| 5 | 1.12 | -37.6528 | -59.9740 |
| 6 | 1.40 | -55.6549 | -68.4385 |
| 7 | 1.68 | -75.8811 | -75.8604 |
| 8 | 1.96 | -98.0394 | -82.2398 |
| 9 | 2.24 | -121.8381 | -87.5767 |
| 10 | 2.52 | -146.9851 | -91.8710 |
| 11 | 2.80 | -173.1885 | -95.1229 |

COMBINAZIONE n° 35

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 179.4690 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 170.4914 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 56.0519 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.85 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 18.20 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 277.2000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 7.20 | [kN] |
|-------------------|------|------|

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. Y | 6.41 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 177.6914 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 509.3472 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -168.6896 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 314.6537 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 1214.6441 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 509.3472 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 177.6914 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.23 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 539.4523 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 19.23 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 118.7040 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 3.86 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 36

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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.78 Y[m]= 1.19

Raggio del cerchio R[m]= 9.47

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.96

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.62

Larghezza della striscia dx[m]= 0.66

Coefficiente di sicurezza C= 1.66

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 | 16.2816 | 74.88 | 15.7177 | 0.0249 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 41.1850 | 62.96 | 36.6837 | 0.0143 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 56.0999 | 55.04 | 45.9760 | 0.0114 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 67.3672 | 48.50 | 50.4581 | 0.0098 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 76.4075 | 42.74 | 51.8558 | 0.0089 | 29.26 | 0 | 0 |
| 6 | 83.8226 | 37.48 | 51.0013 | 0.0082 | 25.90 | 0 | 0 |
| 7 | 89.8698 | 32.57 | 48.3736 | 0.0077 | 23.04 | 0 | 5 |
| 8 | 98.4242 | 27.91 | 46.0737 | 0.0074 | 23.04 | 0 | 9 |
| 9 | 102.6195 | 23.45 | 40.8409 | 0.0071 | 23.04 | 0 | 12 |
| 10 | 104.8132 | 19.14 | 34.3648 | 0.0069 | 23.04 | 0 | 14 |
| 11 | 107.4522 | 14.94 | 27.6968 | 0.0067 | 23.04 | 0 | 16 |
| 12 | 117.9963 | 10.82 | 22.1428 | 0.0066 | 23.04 | 0 | 18 |
| 13 | 95.9230 | 6.75 | 11.2766 | 0.0066 | 23.04 | 0 | 19 |
| 14 | 43.4393 | 2.72 | 2.0618 | 0.0065 | 23.04 | 0 | 19 |
| 15 | 42.7761 | -1.30 | -0.9681 | 0.0065 | 23.04 | 0 | 19 |
| 16 | 42.2794 | -5.32 | -3.9205 | 0.0065 | 23.04 | 0 | 19 |
| 17 | 41.1719 | -9.37 | -6.7038 | 0.0066 | 23.04 | 0 | 18 |
| 18 | 39.4363 | -13.47 | -9.1857 | 0.0067 | 23.04 | 0 | 17 |
| 19 | 37.0445 | -17.64 | -11.2256 | 0.0068 | 23.04 | 0 | 15 |
| 20 | 33.9548 | -21.91 | -12.6701 | 0.0070 | 23.04 | 0 | 13 |
| 21 | 30.1078 | -26.31 | -13.3459 | 0.0073 | 23.04 | 0 | 10 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|----------|--------|-------|---|---|
| 22 | 25.4196 | -30.89 | -13.0507 | 0.0076 | 23.04 | 0 | 6 |
| 23 | 19.7691 | -35.70 | -11.5368 | 0.0080 | 23.61 | 0 | 2 |
| 24 | 12.8704 | -40.83 | -8.4145 | 0.0086 | 29.26 | 0 | 0 |
| 25 | 4.4492 | -46.39 | -3.2215 | 0.0094 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 1430.9804$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 390.2802$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 651.0021$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.21$

COMBINAZIONE n° 37

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 131.2774 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 121.4524 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 49.8304 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.87 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.31 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Incremento sismico della spinta | 43.2438 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -3.56 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 49.36 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |

| | | | |
|---|----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 308.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |
| Inerzia del muro | 20.9684 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | 10.4842 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 34.2549 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 17.1274 | [kN] | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 0.65 | [kN] |
| Componente dir. Y | 5.83 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 217.3315 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 596.2224 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -243.3311 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 596.2224 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 217.3315 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.36 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 634.5976 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 20.03 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 216.5782 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1346.0997 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 230.27 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 67.84 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.79$ | $i_q = 0.79$ | $i_\gamma = 0.41$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 22.53$ | $N'_q = 12.23$ | $N'_\gamma = 4.81$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.23 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.26 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 37

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 | 5.8300 | 0.0000 | 0.6484 |
| 2 | 0.28 | 11.1175 | 0.2250 | 2.4900 |
| 3 | 0.55 | 16.5514 | 0.9518 | 4.6710 |
| 4 | 0.83 | 22.1317 | 2.2738 | 7.1915 |
| 5 | 1.10 | 27.8585 | 4.2844 | 10.0514 |
| 6 | 1.38 | 33.7317 | 7.0769 | 13.2507 |
| 7 | 1.65 | 39.7512 | 10.7446 | 16.7895 |
| 8 | 1.93 | 45.9173 | 15.3809 | 20.6677 |
| 9 | 2.20 | 52.2297 | 21.0792 | 24.8854 |
| 10 | 2.48 | 58.6885 | 27.9327 | 29.4424 |
| 11 | 2.75 | 65.2938 | 36.0349 | 34.3390 |
| 12 | 3.03 | 72.0455 | 45.4790 | 39.5749 |
| 13 | 3.30 | 78.9436 | 56.3584 | 45.1503 |
| 14 | 3.58 | 85.9881 | 68.7665 | 51.0651 |
| 15 | 3.85 | 93.1790 | 82.7966 | 57.3194 |
| 16 | 4.13 | 100.5164 | 98.5421 | 63.9131 |
| 17 | 4.40 | 108.0001 | 116.0962 | 70.8462 |
| 18 | 4.68 | 115.6303 | 135.5524 | 78.1188 |
| 19 | 4.95 | 123.4069 | 157.0040 | 85.7308 |
| 20 | 5.23 | 131.3300 | 180.5443 | 93.6823 |
| 21 | 5.50 | 139.3760 | 206.2709 | 101.9189 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 37

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 | 0.2625 | 10.4822 |
| 3 | 0.10 | 1.0465 | 20.8628 |
| 4 | 0.15 | 2.3471 | 31.1420 |

| | | | |
|----|------|---------|----------|
| 5 | 0.20 | 4.1590 | 41.3196 |
| 6 | 0.25 | 6.4773 | 51.3957 |
| 7 | 0.30 | 9.2969 | 61.3703 |
| 8 | 0.35 | 12.6127 | 71.2433 |
| 9 | 0.40 | 16.4195 | 81.0149 |
| 10 | 0.45 | 20.7125 | 90.6849 |
| 11 | 0.50 | 25.4863 | 100.2534 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 37

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 | 0.28 | -3.0419 | -21.1969 |
| 3 | 0.56 | -11.5731 | -39.2101 |
| 4 | 0.84 | -24.6867 | -53.2551 |
| 5 | 1.12 | -40.5340 | -59.4091 |
| 6 | 1.40 | -57.6587 | -62.3794 |
| 7 | 1.68 | -75.1693 | -62.1660 |
| 8 | 1.96 | -92.1745 | -58.7690 |
| 9 | 2.24 | -107.7828 | -52.1882 |
| 10 | 2.52 | -121.1027 | -42.4237 |
| 11 | 2.80 | -131.2429 | -29.4755 |

COMBINAZIONE n° 38

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 131.2774 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 121.4524 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 49.8304 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.87 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.31 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 29.1964 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -3.56 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 48.67 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 308.0000 | [kN] | |

| | | | | |
|---|----------|------|-----------|-----|
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 | [m] |
| Inerzia del muro | 20.9684 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | -10.4842 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 34.2549 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -17.1274 | [kN] | | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 0.65 | [kN] |
| Componente dir. Y | 5.83 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 204.3354 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 535.6670 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -220.0713 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 535.6670 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 204.3354 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.38 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 573.3167 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 20.88 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 202.8999 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1285.6817 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 210.00 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 57.83 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.77$ | $i_q = 0.77$ | $i_\gamma = 0.37$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 22.08$ | $N'_q = 11.98$ | $N'_\gamma = 4.39$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.18 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.40 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 38

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 | 5.8300 | 0.0000 | 0.6484 |
| 2 | 0.28 | 10.9610 | 0.2298 | 2.1272 |
| 3 | 0.55 | 16.2384 | 0.8618 | 3.9455 |
| 4 | 0.83 | 21.6623 | 1.9892 | 6.1031 |
| 5 | 1.10 | 27.2325 | 3.7054 | 8.6003 |
| 6 | 1.38 | 32.9492 | 6.1037 | 11.4368 |
| 7 | 1.65 | 38.8123 | 9.2775 | 14.6128 |
| 8 | 1.93 | 44.8218 | 13.3201 | 18.1283 |
| 9 | 2.20 | 50.9778 | 18.3249 | 21.9831 |
| 10 | 2.48 | 57.2801 | 24.3852 | 26.1774 |
| 11 | 2.75 | 63.7289 | 31.5944 | 30.7112 |
| 12 | 3.03 | 70.3241 | 40.0457 | 35.5843 |
| 13 | 3.30 | 77.0657 | 49.8327 | 40.7970 |
| 14 | 3.58 | 83.9537 | 61.0485 | 46.3490 |
| 15 | 3.85 | 90.9882 | 73.7865 | 52.2405 |
| 16 | 4.13 | 98.1691 | 88.1402 | 58.4714 |
| 17 | 4.40 | 105.4963 | 104.2027 | 65.0418 |
| 18 | 4.68 | 112.9700 | 122.0676 | 71.9516 |
| 19 | 4.95 | 120.5902 | 141.8280 | 79.2008 |
| 20 | 5.23 | 128.3567 | 163.5775 | 86.7895 |
| 21 | 5.50 | 136.2462 | 187.4134 | 94.6633 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 38

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 | 0.2372 | 9.4720 |
| 3 | 0.10 | 0.9456 | 18.8488 |
| 4 | 0.15 | 2.1205 | 28.1306 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 3.7571 | 37.3172 |
| 6 | 0.25 | 5.8506 | 46.4088 |
| 7 | 0.30 | 8.3964 | 55.4052 |
| 8 | 0.35 | 11.3896 | 64.3065 |
| 9 | 0.40 | 14.8254 | 73.1127 |
| 10 | 0.45 | 18.6993 | 81.8238 |
| 11 | 0.50 | 23.0062 | 90.4398 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 38

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 | 0.28 | -3.4436 | -24.1001 |
| 3 | 0.56 | -13.2177 | -45.2176 |
| 4 | 0.84 | -28.4714 | -62.5679 |
| 5 | 1.12 | -47.4125 | -72.2283 |
| 6 | 1.40 | -68.6409 | -78.9061 |
| 7 | 1.68 | -91.3215 | -82.6013 |
| 8 | 1.96 | -114.6192 | -83.3138 |
| 9 | 2.24 | -137.6989 | -81.0437 |
| 10 | 2.52 | -159.7253 | -75.7910 |
| 11 | 2.80 | -179.8634 | -67.5556 |

COMBINAZIONE n° 39

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 163.1536 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 154.9921 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 50.9563 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.85 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 18.20 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 49.5445 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -3.56 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 45.83 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 308.0000 | [kN] | |

| | | | | |
|---|----------|------|-----------|-----|
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 | [m] |
| Inerzia del muro | 20.9684 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | 10.4842 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 34.2549 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 17.1274 | [kN] | | |

Risultanti carichi esterni

| | | | | |
|-------------------|------|------|--|--|
| Componente dir. X | 0.65 | [kN] | | |
| Componente dir. Y | 5.83 | [kN] | | |

Risultanti

| | | | | |
|---|-----------|-------|--|--|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 257.9299 | [kN] | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 596.4076 | [kN] | | |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -210.5599 | [kN] | | |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 520.0563 | [kNm] | | |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 1425.9635 | [kNm] | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 596.4076 | [kN] | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 257.9299 | [kN] | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.48 | [m] | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] | | |
| Risultante in fondazione | 649.7922 | [kN] | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 23.39 | [°] | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 286.9080 | [kNm] | | |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | | | | |
|--|------|--|--|--|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 2.74 | | | |
|--|------|--|--|--|

COMBINAZIONE n° 40

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 163.1536 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 154.9921 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 50.9563 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.85 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 18.20 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | | |

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Incremento sismico della spinta | 32.0595 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -3.56 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 45.08 | [°] | | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 | [m] |

| | | | | |
|---|----------|------|-----------|-----|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 308.0000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 | [m] |
| Inerzia del muro | 20.9684 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | -10.4842 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 34.2549 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -17.1274 | [kN] | | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 0.65 | [kN] |
| Componente dir. Y | 5.83 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 241.3196 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 535.7234 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -190.1345 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 535.3435 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 1343.2602 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 535.7234 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 241.3196 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.49 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 587.5667 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 24.25 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 263.5300 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 2.51 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 41

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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -2.37 Y[m]= 3.56

Raggio del cerchio R[m]= 11.85

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -10.58

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 8.94

Larghezza della striscia dx[m]= 0.78

Coefficiente di sicurezza C= 1.30

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 | 14.6376 | 67.39 | 13.5128 | 0.0199 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 39.4289 | 59.02 | 33.8056 | 0.0149 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 57.4602 | 52.27 | 45.4450 | 0.0125 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 71.7483 | 46.44 | 51.9961 | 0.0111 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 83.4940 | 41.20 | 54.9916 | 0.0102 | 29.26 | 0 | 0 |
| 6 | 93.3136 | 36.34 | 55.2993 | 0.0095 | 29.26 | 0 | 0 |
| 7 | 101.4936 | 31.78 | 53.4508 | 0.0090 | 23.51 | 0 | 2 |
| 8 | 109.0563 | 27.43 | 50.2411 | 0.0086 | 23.04 | 0 | 6 |
| 9 | 119.2987 | 23.25 | 47.0932 | 0.0083 | 23.04 | 0 | 10 |
| 10 | 121.3964 | 19.20 | 39.9178 | 0.0081 | 23.04 | 0 | 13 |
| 11 | 125.0929 | 15.24 | 32.8869 | 0.0079 | 23.04 | 0 | 15 |
| 12 | 144.7298 | 11.36 | 28.5092 | 0.0078 | 23.04 | 0 | 17 |
| 13 | 85.5802 | 7.53 | 11.2168 | 0.0077 | 23.04 | 0 | 18 |
| 14 | 50.1042 | 3.74 | 3.2646 | 0.0077 | 23.04 | 0 | 19 |
| 15 | 50.4878 | -0.04 | -0.0381 | 0.0077 | 23.04 | 0 | 19 |
| 16 | 50.0862 | -3.82 | -3.3391 | 0.0077 | 23.04 | 0 | 19 |
| 17 | 48.8942 | -7.62 | -6.4823 | 0.0077 | 23.04 | 0 | 18 |
| 18 | 46.8957 | -11.45 | -9.3084 | 0.0078 | 23.04 | 0 | 17 |
| 19 | 44.0628 | -15.33 | -11.6506 | 0.0079 | 23.04 | 0 | 15 |
| 20 | 40.3536 | -19.29 | -13.3301 | 0.0081 | 23.04 | 0 | 13 |
| 21 | 35.7088 | -23.34 | -14.1500 | 0.0083 | 23.04 | 0 | 10 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|----------|--------|-------|---|---|
| 22 | 30.0464 | -27.53 | -13.8874 | 0.0086 | 23.04 | 0 | 6 |
| 23 | 23.2516 | -31.88 | -12.2804 | 0.0090 | 23.67 | 0 | 2 |
| 24 | 15.0350 | -36.45 | -8.9327 | 0.0095 | 29.26 | 0 | 0 |
| 25 | 5.1760 | -41.31 | -3.4169 | 0.0102 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 1606.8327$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 424.8146$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 736.0473$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.58$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 42

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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -3.56 Y[m]= 5.34

Raggio del cerchio R[m]= 13.98

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -12.97

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 9.36

Larghezza della striscia dx[m]= 0.89

Coefficiente di sicurezza C= 1.25

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 | 15.8485 | 63.28 | 14.1559 | 0.0195 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 43.5698 | 56.10 | 36.1630 | 0.0157 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 64.9396 | 49.97 | 49.7223 | 0.0136 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 82.2905 | 44.55 | 57.7280 | 0.0123 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 96.7450 | 39.60 | 61.6694 | 0.0114 | 29.26 | 0 | 0 |
| 6 | 108.9257 | 34.99 | 62.4598 | 0.0107 | 28.16 | 0 | 0 |
| 7 | 119.0702 | 30.63 | 60.6564 | 0.0102 | 23.04 | 0 | 4 |
| 8 | 131.8487 | 26.45 | 58.7300 | 0.0098 | 23.04 | 0 | 8 |
| 9 | 138.6952 | 22.42 | 52.9073 | 0.0095 | 23.04 | 0 | 12 |
| 10 | 143.7408 | 18.51 | 45.6381 | 0.0092 | 23.04 | 0 | 16 |
| 11 | 166.1264 | 14.69 | 42.1207 | 0.0091 | 23.04 | 0 | 18 |
| 12 | 91.4181 | 10.93 | 17.3323 | 0.0089 | 23.04 | 0 | 20 |
| 13 | 61.7902 | 7.22 | 7.7636 | 0.0088 | 23.04 | 0 | 22 |
| 14 | 63.2562 | 3.54 | 3.9026 | 0.0088 | 23.04 | 0 | 23 |
| 15 | 63.7196 | -0.13 | -0.1435 | 0.0088 | 23.04 | 0 | 23 |
| 16 | 63.1860 | -3.80 | -4.1828 | 0.0088 | 23.04 | 0 | 22 |
| 17 | 61.6488 | -7.48 | -8.0234 | 0.0088 | 23.04 | 0 | 22 |
| 18 | 59.0885 | -11.19 | -11.4689 | 0.0089 | 23.04 | 0 | 20 |
| 19 | 55.4716 | -14.95 | -14.3144 | 0.0091 | 23.04 | 0 | 18 |
| 20 | 50.7481 | -18.78 | -16.3412 | 0.0093 | 23.04 | 0 | 15 |
| 21 | 44.8476 | -22.70 | -17.3098 | 0.0095 | 23.04 | 0 | 12 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|----------|--------|-------|---|---|
| 22 | 37.6737 | -26.74 | -16.9509 | 0.0098 | 23.04 | 0 | 8 |
| 23 | 29.0941 | -30.93 | -14.9521 | 0.0102 | 23.04 | 0 | 3 |
| 24 | 18.8131 | -35.30 | -10.8725 | 0.0107 | 28.57 | 0 | 0 |
| 25 | 6.4848 | -39.94 | -4.1629 | 0.0114 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 1819.0407$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 452.2270$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 829.7528$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.13$

COMBINAZIONE n° 43

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 131.2774 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 121.4524 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 49.8304 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -4.87 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.31 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 43.2438 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.80 | [m] | Y = -3.56 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 49.36 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.80 | [m] | Y = -7.10 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 308.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.40 | [m] | Y = -2.75 [m] |
| Inerzia del muro | 20.9684 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | 10.4842 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 34.2549 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 17.1274 | [kN] | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 0.65 | [kN] |
| Componente dir. Y | 5.83 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 217.3315 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 596.2224 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -243.3311 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 596.2224 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 217.3315 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.36 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 634.5976 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 20.03 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 216.5782 | [kNm] |

Carico ultimo della fondazione 1346.0997 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 4.00 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 230.27 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 67.84 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.79$ | $i_q = 0.79$ | $i_\gamma = 0.41$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.11$ | $d_q = 1.05$ | $d_\gamma = 1.05$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 22.53$ | $N'_q = 12.23$ | $N'_\gamma = 4.81$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.23 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.26 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 43

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 | 5.8300 | 0.0000 | 0.6484 |
| 2 | 0.28 | 11.1175 | 0.2250 | 2.4900 |
| 3 | 0.55 | 16.5514 | 0.9518 | 4.6710 |
| 4 | 0.83 | 22.1317 | 2.2738 | 7.1915 |
| 5 | 1.10 | 27.8585 | 4.2844 | 10.0514 |
| 6 | 1.38 | 33.7317 | 7.0769 | 13.2507 |
| 7 | 1.65 | 39.7512 | 10.7446 | 16.7895 |
| 8 | 1.93 | 45.9173 | 15.3809 | 20.6677 |
| 9 | 2.20 | 52.2297 | 21.0792 | 24.8854 |
| 10 | 2.48 | 58.6885 | 27.9327 | 29.4424 |
| 11 | 2.75 | 65.2938 | 36.0349 | 34.3390 |
| 12 | 3.03 | 72.0455 | 45.4790 | 39.5749 |
| 13 | 3.30 | 78.9436 | 56.3584 | 45.1503 |
| 14 | 3.58 | 85.9881 | 68.7665 | 51.0651 |
| 15 | 3.85 | 93.1790 | 82.7966 | 57.3194 |
| 16 | 4.13 | 100.5164 | 98.5421 | 63.9131 |
| 17 | 4.40 | 108.0001 | 116.0962 | 70.8462 |
| 18 | 4.68 | 115.6303 | 135.5524 | 78.1188 |
| 19 | 4.95 | 123.4069 | 157.0040 | 85.7308 |
| 20 | 5.23 | 131.3300 | 180.5443 | 93.6823 |
| 21 | 5.50 | 139.3760 | 206.2709 | 101.9189 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 43

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 | 0.2625 | 10.4822 |
| 3 | 0.10 | 1.0465 | 20.8628 |
| 4 | 0.15 | 2.3471 | 31.1420 |

| | | | |
|----|------|---------|----------|
| 5 | 0.20 | 4.1590 | 41.3196 |
| 6 | 0.25 | 6.4773 | 51.3957 |
| 7 | 0.30 | 9.2969 | 61.3703 |
| 8 | 0.35 | 12.6127 | 71.2433 |
| 9 | 0.40 | 16.4195 | 81.0149 |
| 10 | 0.45 | 20.7125 | 90.6849 |
| 11 | 0.50 | 25.4863 | 100.2534 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 43

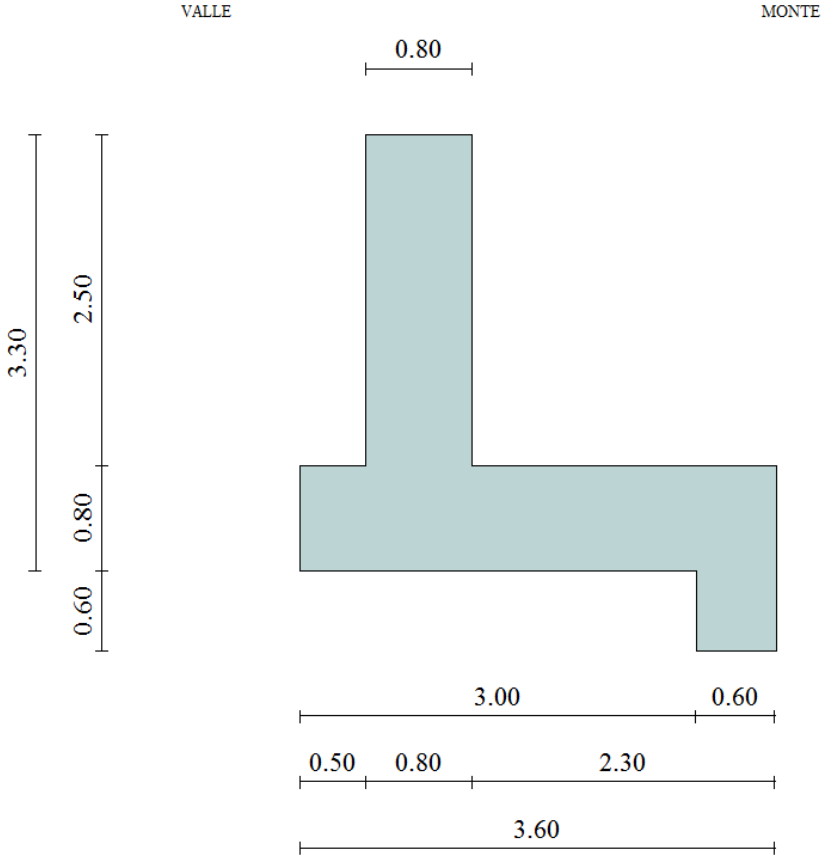
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

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 | 0.28 | -3.0419 | -21.1969 |
| 3 | 0.56 | -11.5731 | -39.2101 |
| 4 | 0.84 | -24.6867 | -53.2551 |
| 5 | 1.12 | -40.5340 | -59.4091 |
| 6 | 1.40 | -57.6587 | -62.3794 |
| 7 | 1.68 | -75.1693 | -62.1660 |
| 8 | 1.96 | -92.1745 | -58.7690 |
| 9 | 2.24 | -107.7828 | -52.1882 |
| 10 | 2.52 | -121.1027 | -42.4237 |
| 11 | 2.80 | -131.2429 | -29.4755 |

4. MS07 (Sostegno H=2.50m con sovrizzo h=2.50m e FOA)



Geometria muro e fondazione

| Descrizione | Muro a mensola in c.a. |
|---|------------------------|
| Altezza del paramento | 2.50 [m] |
| Spessore in sommità | 0.80 [m] |
| Spessore all'attacco con la fondazione | 0.80 [m] |
| Inclinazione paramento esterno | 0.00 [°] |
| Inclinazione paramento interno | 0.00 [°] |
| Lunghezza del muro | 1.00 [m] |
| <u>Fondazione</u> | |
| Lunghezza mensola fondazione di valle | 0.50 [m] |
| Lunghezza mensola fondazione di monte | 2.30 [m] |
| Lunghezza totale fondazione | 3.60 [m] |
| Inclinazione piano di posa della fondazione | 0.00 [°] |
| Spessore fondazione | 0.80 [m] |
| Spessore magrone | 0.00 [m] |
| Altezza dello sperone di fondazione | 0.60 [m] |
| Spessore dello sperone di fondazione | 0.60 [m] |

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico 24.5 [kN/mc]

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 | 10.00 | 0.00 | 0.00 |

Terreno a valle del muro

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

Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0.00 [m]

Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione 0.00 [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 [kPa] |
| c_a | Adesione terra-muro espressa in [kPa] |

| Descrizione | γ | γ_s | ϕ | δ | c | c_a |
|-------------|----------|------------|--------|----------|-----|-------|
| RIPORTO | 20.00 | 20.00 | 35.00 | 23.33 | 0.0 | 0.0 |
| FONDAZIONE | 19.50 | 19.50 | 28.00 | 18.67 | 0.0 | 0.0 |

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

| Nr. | H | a | Kw | Ks | Terreno |
|------------|----------|----------|-----------|-----------|----------------|
| 1 | 3.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | RIPORTO |
| 2 | 4.00 | 0.00 | 2.22 | 0.00 | FONDAZIONE |

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

M Momento espresso in [kNm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kN/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]

D/C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (traffico fondazione)

D Profilo $X_i=0.10$ $X_f=2.30$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

Condizione n° 2 (traffico)

D Profilo $X_i=2.30$ $X_f=10.00$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

Condizione n° 3 (Peso proprio sovralzato+FOA)

C Paramento $X=-0.35$ $Y=0.00$ $F_x=0.0000$ $F_y=53.4000$ $M=0.0000$

Condizione n° 4 (Vento FOA)

C Paramento $X=-0.35$ $Y=0.00$ $F_x=6.1800$ $F_y=0.0000$ $M=18.5500$

Condizione n° 5 (Neve FOA)

C Paramento $X=-0.35$ $Y=0.00$ $F_x=5.0000$ $F_y=0.0000$ $M=7.5000$

Condizione n° 6 (Pressione dinamica FOA)

C Paramento $X=-0.35$ $Y=0.00$ $F_x=4.8000$ $F_y=0.0000$ $M=14.4000$

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - 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 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |

Combinazione n° 6 - 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 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|---------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|---------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|---------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|---------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

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

| | | | | |
|------------------------|------|------|------|------|
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|---------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.30 | 0.60 | 0.78 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.30 | 0.50 | 0.65 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.30 | 0.75 | 0.98 |

Combinazione n° 13 - 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 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|---------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 15 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|---------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 16 - Caso A1-M1 (STR)

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

| | | | | |
|---------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 17 - 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 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 18 - 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 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| traffico | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.30 | 0.60 | 0.78 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.30 | 0.50 | 0.65 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.30 | 0.75 | 0.98 |

Combinazione n° 19 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|---------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |

Combinazione n° 20 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|---------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |

Combinazione n° 21 - 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 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |

Combinazione n° 22 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|---------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |

Combinazione n° 23 - 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 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |

Combinazione n° 24 - 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 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.30 | 0.50 | 0.65 |

Combinazione n° 25 - 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 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 26 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|---------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 27 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|---------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 28 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|---------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 29 - 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 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 30 - 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 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.30 | 0.60 | 0.78 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 31 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|---------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 32 - Caso A1-M1 (STR)

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

| | | | | |
|---------------------------|------|------|------|------|
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 33 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|---------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 34 - 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 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 35 - 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 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 36 - 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 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Vento_FOA | SFAV | 1.30 | 0.60 | 0.78 |
| Neve_FOA | SFAV | 1.30 | 0.50 | 0.65 |
| Pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 37 - 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 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 38 - 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 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 39 - 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 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 40 - 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 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 41 - 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 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 42 - 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 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 43 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|---------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso_proprio_sovralzo+FOA | 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 | 1.50 |
| Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione | 1.50 |
| 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 |

Calcolo della portanza metodo di Meyerhof

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Terreno a monte a elevata permeabilità

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

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

| C | Tipo | Sisma | CS_{sco} | CS_{rib} | CS_{qlim} | CS_{stab} |
|----------|-------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | A1-M1 - [1] | -- | 2.79 | -- | 4.66 | -- |
| 2 | A1-M1 - [1] | -- | 3.38 | -- | 3.78 | -- |
| 3 | A1-M1 - [1] | -- | 3.06 | -- | 4.26 | -- |
| 4 | A1-M1 - [1] | -- | 3.11 | -- | 4.13 | -- |
| 5 | EQU - [1] | -- | -- | 16.83 | -- | -- |
| 6 | STAB - [1] | -- | -- | -- | -- | 2.04 |
| 7 | A1-M1 - [2] | -- | 2.78 | -- | 3.51 | -- |
| 8 | A1-M1 - [2] | -- | 2.81 | -- | 3.37 | -- |
| 9 | A1-M1 - [2] | -- | 2.57 | -- | 3.58 | -- |
| 10 | A1-M1 - [2] | -- | 3.02 | -- | 3.20 | -- |
| 11 | EQU - [2] | -- | -- | 5.95 | -- | -- |
| 12 | STAB - [2] | -- | -- | -- | -- | 1.88 |
| 13 | A1-M1 - [3] | -- | 1.56 | -- | 2.86 | -- |
| 14 | A1-M1 - [3] | -- | 1.88 | -- | 2.79 | -- |
| 15 | A1-M1 - [3] | -- | 1.71 | -- | 2.90 | -- |
| 16 | A1-M1 - [3] | -- | 1.73 | -- | 2.77 | -- |
| 17 | EQU - [3] | -- | -- | 3.59 | -- | -- |
| 18 | STAB - [3] | -- | -- | -- | -- | 1.69 |
| 19 | A1-M1 - [4] | -- | 2.44 | -- | 3.73 | -- |
| 20 | A1-M1 - [4] | -- | 2.47 | -- | 3.54 | -- |
| 21 | A1-M1 - [4] | -- | 2.22 | -- | 3.76 | -- |
| 22 | A1-M1 - [4] | -- | 2.69 | -- | 3.50 | -- |
| 23 | EQU - [4] | -- | -- | 5.05 | -- | -- |
| 24 | STAB - [4] | -- | -- | -- | -- | 2.04 |
| 25 | A1-M1 - [5] | -- | 2.22 | -- | 3.79 | -- |
| 26 | A1-M1 - [5] | -- | 2.68 | -- | 3.52 | -- |
| 27 | A1-M1 - [5] | -- | 2.43 | -- | 3.75 | -- |
| 28 | A1-M1 - [5] | -- | 2.47 | -- | 3.57 | -- |
| 29 | EQU - [5] | -- | -- | 5.31 | -- | -- |
| 30 | STAB - [5] | -- | -- | -- | -- | 2.04 |
| 31 | A1-M1 - [6] | -- | 2.55 | -- | 3.33 | -- |
| 32 | A1-M1 - [6] | -- | 2.31 | -- | 3.52 | -- |
| 33 | A1-M1 - [6] | -- | 2.35 | -- | 3.34 | -- |
| 34 | A1-M1 - [6] | -- | 2.11 | -- | 3.53 | -- |
| 35 | EQU - [6] | -- | -- | 4.20 | -- | -- |
| 36 | STAB - [6] | -- | -- | -- | -- | 2.04 |
| 37 | A1-M1 - [7] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.64 | -- | 3.32 | -- |
| 38 | A1-M1 - [7] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.58 | -- | 3.49 | -- |

| | | | | | | |
|----|-------------|----------------------------------|------|------|------|------|
| 39 | EQU - [7] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | 5.80 | -- | -- |
| 40 | EQU - [7] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | 4.65 | -- | -- |
| 41 | STAB - [7] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | -- | -- | 1.48 |
| 42 | STAB - [7] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | -- | -- | 1.40 |
| 43 | A1-M1 - [8] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.64 | -- | 3.32 | -- |

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 Meyerhof |
| Calcolo della stabilità globale | metodo di Bishop |
| Calcolo della spinta in condizioni di | Spinta attiva |

Sisma

Identificazione del sito

| | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Latitudine | 44.469341 |
| Longitudine | 11.411438 |
| Comune | San Lazzaro Di Savena |
| Provincia | Bologna |
| Regione | Emilia Romagna |
| Punti di interpolazione del reticolo | 16953 - 16954 - 16732 - 16731 |

Tipo di opera

| | |
|----------------------------|---|
| Tipo di costruzione | Opera ordinaria |
| Vita nominale | 50 anni |
| Classe d'uso pericolose | IV - Opere strategiche ed industrie molto |
| Vita di riferimento | 100 anni |

Combinazioni SLU

| | |
|---|------------------------------------|
| Accelerazione al suolo a_g | 2.23 [m/s ²] |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.58 |
| 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) | $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 11.12$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) | $k_v=0.50 * k_h = 5.56$ |

| | |
|------------------------------------|--------------|
| Forma diagramma incremento sismico | Rettangolare |
|------------------------------------|--------------|

| | |
|--|----------------|
| Partecipazione spinta passiva (percento) | 0.0 |
| Lunghezza del muro | 1.00 [m] |
| Peso muro | 128.4692 [kN] |
| Baricentro del muro | X=0.26 Y=-2.32 |

Superficie di spinta

| | | |
|--|----------|-----------|
| Punto inferiore superficie di spinta | X = 2.30 | Y = -3.90 |
| Punto superiore superficie di spinta | X = 2.30 | Y = 0.00 |
| Altezza della superficie di spinta | 3.90 [m] | |
| Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) | 0.00 [°] | |

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

| | | |
|--|---------------|---------------|
| Valore della spinta statica | 52.5449 [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 48.7451 [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.6184 [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 [m] | Y = -2.69 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.92 [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.0000 [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 [m] | Y = -1.25 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | |
|-------------------|------------|
| Componente dir. Y | 69.42 [kN] |
|-------------------|------------|

Risultanti

| | |
|---|----------------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 48.7451 [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 332.5076 [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -117.6889 [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 332.5076 [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 48.7451 [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.03 [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 [m] |
| Risultante in fondazione | 336.0615 [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 8.34 [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 9.5778 [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1550.9455 [kN] |

Tensioni sul terreno

| | |
|--|-------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 96.80 [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 87.93 [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.99$ | $i_q = 0.99$ | $i_\gamma = 0.97$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|---------------------|
| $N'_c = 27.44$ | $N'_q = 15.11$ | $N'_\gamma = 11.23$ |
|----------------|----------------|---------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.79 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 4.66 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione 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 | 69.4200 | -3.4710 | 0.0000 |
| 2 | 0.13 | 71.8914 | -3.4770 | 0.0456 |
| 3 | 0.25 | 74.4021 | -3.4873 | 0.1823 |
| 4 | 0.38 | 76.9521 | -3.4905 | 0.4103 |
| 5 | 0.50 | 79.5414 | -3.4753 | 0.7294 |
| 6 | 0.63 | 82.1701 | -3.4302 | 1.1396 |
| 7 | 0.75 | 84.8381 | -3.3439 | 1.6411 |
| 8 | 0.88 | 87.5454 | -3.2049 | 2.2337 |
| 9 | 1.00 | 90.2921 | -3.0019 | 2.9175 |
| 10 | 1.13 | 93.0781 | -2.7234 | 3.6924 |
| 11 | 1.25 | 95.9034 | -2.3582 | 4.5585 |
| 12 | 1.38 | 98.7680 | -1.8946 | 5.5158 |
| 13 | 1.50 | 101.6720 | -1.3215 | 6.5643 |
| 14 | 1.63 | 104.6153 | -0.6273 | 7.7039 |
| 15 | 1.75 | 107.5979 | 0.1993 | 8.9347 |
| 16 | 1.88 | 110.6198 | 1.1697 | 10.2567 |
| 17 | 2.00 | 113.6811 | 2.2954 | 11.6699 |
| 18 | 2.13 | 116.7817 | 3.5876 | 13.1742 |
| 19 | 2.25 | 119.9216 | 5.0579 | 14.7697 |
| 20 | 2.38 | 123.1009 | 6.7175 | 16.4563 |
| 21 | 2.50 | 126.3132 | 8.5800 | 18.2196 |

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 |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.0964 | 3.8561 |
| 3 | 0.10 | 0.3855 | 7.7061 |
| 4 | 0.15 | 0.8669 | 11.5499 |

| | | | |
|----|------|--------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.5404 | 15.3875 |
| 6 | 0.25 | 2.4056 | 19.2190 |
| 7 | 0.30 | 3.4622 | 23.0443 |
| 8 | 0.35 | 4.7099 | 26.8634 |
| 9 | 0.40 | 6.1484 | 30.6764 |
| 10 | 0.45 | 7.7774 | 34.4833 |
| 11 | 0.50 | 9.5967 | 38.2840 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione 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 | 0.23 | -0.2964 | -2.5556 |
| 3 | 0.46 | -1.1656 | -4.9810 |
| 4 | 0.69 | -2.5181 | -5.9521 |
| 5 | 0.92 | -3.7494 | -4.7334 |
| 6 | 1.15 | -4.6855 | -3.3844 |
| 7 | 1.38 | -5.2963 | -1.9052 |
| 8 | 1.61 | -5.5518 | -0.2956 |
| 9 | 1.84 | -5.4222 | 1.4443 |
| 10 | 2.07 | -4.8775 | 3.3146 |
| 11 | 2.30 | -3.8875 | 5.3151 |

COMBINAZIONE n° 2

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 52.5449 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 48.7451 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.6184 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.69 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.92 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 149.5000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. Y | 69.42 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 48.7451 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 405.5483 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -141.3361 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 405.5483 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 48.7451 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.01 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 408.4673 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 6.85 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -3.5797 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1532.9182 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 111.00 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 114.31 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.98$ | $i_q = 0.98$ | $i_\gamma = 0.93$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|---------------------|
| $N'_c = 27.13$ | $N'_q = 14.94$ | $N'_\gamma = 10.82$ |
|----------------|----------------|---------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 3.38 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.78 |

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 | 69.4200 | -3.4710 | 0.0000 |
| 2 | 0.13 | 72.6269 | -3.4770 | 0.0456 |
| 3 | 0.25 | 75.8731 | -3.4873 | 0.1823 |
| 4 | 0.38 | 79.1586 | -3.4905 | 0.4103 |
| 5 | 0.50 | 82.4835 | -3.4753 | 0.7294 |
| 6 | 0.63 | 85.8477 | -3.4302 | 1.1396 |
| 7 | 0.75 | 89.2512 | -3.3439 | 1.6411 |
| 8 | 0.88 | 92.6940 | -3.2049 | 2.2337 |
| 9 | 1.00 | 96.1762 | -3.0019 | 2.9175 |
| 10 | 1.13 | 99.6977 | -2.7234 | 3.6924 |
| 11 | 1.25 | 103.2585 | -2.3582 | 4.5585 |
| 12 | 1.38 | 106.8586 | -1.8946 | 5.5158 |
| 13 | 1.50 | 110.4981 | -1.3215 | 6.5643 |
| 14 | 1.63 | 114.1769 | -0.6273 | 7.7039 |
| 15 | 1.75 | 117.8950 | 0.1993 | 8.9347 |
| 16 | 1.88 | 121.6525 | 1.1697 | 10.2567 |
| 17 | 2.00 | 125.4493 | 2.2954 | 11.6699 |
| 18 | 2.13 | 129.2854 | 3.5876 | 13.1742 |
| 19 | 2.25 | 133.1608 | 5.0579 | 14.7697 |
| 20 | 2.38 | 137.0756 | 6.7175 | 16.4563 |
| 21 | 2.50 | 141.0234 | 8.5800 | 18.2196 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione 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 | 0.1069 | 4.2760 |
| 3 | 0.10 | 0.4276 | 8.5543 |
| 4 | 0.15 | 0.9624 | 12.8350 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.7112 | 17.1179 |
| 6 | 0.25 | 2.6742 | 21.4031 |
| 7 | 0.30 | 3.8515 | 25.6906 |
| 8 | 0.35 | 5.2433 | 29.9805 |
| 9 | 0.40 | 6.8496 | 34.2726 |
| 10 | 0.45 | 8.6706 | 38.5670 |
| 11 | 0.50 | 10.7063 | 42.8638 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione 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 | 0.23 | 0.1221 | 1.0540 |
| 3 | 0.46 | 0.4811 | 2.0594 |
| 4 | 0.69 | 1.1432 | 4.7371 |
| 5 | 0.92 | 2.8438 | 10.0433 |
| 6 | 1.15 | 5.7594 | 15.3009 |
| 7 | 1.38 | 9.8785 | 20.5098 |
| 8 | 1.61 | 15.1901 | 25.6699 |
| 9 | 1.84 | 21.6829 | 30.7813 |
| 10 | 2.07 | 29.3458 | 35.8441 |
| 11 | 2.30 | 38.1675 | 40.8581 |

COMBINAZIONE n° 3

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 52.5449 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 48.7451 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.6184 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.69 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.92 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 149.5000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 [m] |

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y 69.42 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 48.7451 [kN]
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 367.0076 [kN]
 Resistenza passiva dente di fondazione -127.3480 [kN]
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 367.0076 [kN]
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 48.7451 [kN]
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione -0.04 [m]
 Lunghezza fondazione reagente 3.60 [m]
 Risultante in fondazione 370.2305 [kN]
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 7.57 [°]
 Momento rispetto al baricentro della fondazione -12.8472 [kNm]
 Carico ultimo della fondazione 1563.5277 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.60 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 96.00 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 107.89 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 25.80$ $N_q = 14.72$ $N_\gamma = 11.19$
Fattori forma $s_c = 1.00$ $s_q = 1.00$ $s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione $i_c = 1.00$ $i_q = 1.00$ $i_\gamma = 0.99$
Fattori profondità $d_c = 1.07$ $d_q = 1.04$ $d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 27.60$ $N'_q = 15.20$ $N'_\gamma = 11.45$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 3.06
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 4.26

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 3

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 | 69.4200 | -3.4710 | 0.0000 |
| 2 | 0.13 | 71.8914 | -3.4770 | 0.0456 |
| 3 | 0.25 | 74.4021 | -3.4873 | 0.1823 |
| 4 | 0.38 | 76.9521 | -3.4905 | 0.4103 |
| 5 | 0.50 | 79.5414 | -3.4753 | 0.7294 |
| 6 | 0.63 | 82.1701 | -3.4302 | 1.1396 |
| 7 | 0.75 | 84.8381 | -3.3439 | 1.6411 |
| 8 | 0.88 | 87.5454 | -3.2049 | 2.2337 |
| 9 | 1.00 | 90.2921 | -3.0019 | 2.9175 |
| 10 | 1.13 | 93.0781 | -2.7234 | 3.6924 |
| 11 | 1.25 | 95.9034 | -2.3582 | 4.5585 |
| 12 | 1.38 | 98.7680 | -1.8946 | 5.5158 |
| 13 | 1.50 | 101.6720 | -1.3215 | 6.5643 |
| 14 | 1.63 | 104.6153 | -0.6273 | 7.7039 |
| 15 | 1.75 | 107.5979 | 0.1993 | 8.9347 |
| 16 | 1.88 | 110.6198 | 1.1697 | 10.2567 |
| 17 | 2.00 | 113.6811 | 2.2954 | 11.6699 |
| 18 | 2.13 | 116.7817 | 3.5876 | 13.1742 |
| 19 | 2.25 | 119.9216 | 5.0579 | 14.7697 |
| 20 | 2.38 | 123.1009 | 6.7175 | 16.4563 |
| 21 | 2.50 | 126.3132 | 8.5800 | 18.2196 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 3

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 | 0.0956 | 3.8234 |
| 3 | 0.10 | 0.3825 | 7.6550 |
| 4 | 0.15 | 0.8612 | 11.4949 |

| | | | |
|----|------|--------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.5321 | 15.3431 |
| 6 | 0.25 | 2.3956 | 19.1996 |
| 7 | 0.30 | 3.4522 | 23.0642 |
| 8 | 0.35 | 4.7022 | 26.9372 |
| 9 | 0.40 | 6.1461 | 30.8184 |
| 10 | 0.45 | 7.7842 | 34.7079 |
| 11 | 0.50 | 9.6170 | 38.6056 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 3

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 | 0.23 | 0.2200 | 1.8838 |
| 3 | 0.46 | 0.8532 | 3.5928 |
| 4 | 0.69 | 1.9189 | 6.4510 |
| 5 | 0.92 | 3.9514 | 11.1937 |
| 6 | 1.15 | 7.0546 | 15.7617 |
| 7 | 1.38 | 11.1883 | 20.1549 |
| 8 | 1.61 | 16.3124 | 24.3732 |
| 9 | 1.84 | 22.3866 | 28.4168 |
| 10 | 2.07 | 29.3708 | 32.2856 |
| 11 | 2.30 | 37.2246 | 35.9796 |

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 52.5449 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 48.7451 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.6184 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.69 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.92 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. Y | 69.42 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 48.7451 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 371.0483 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -131.6770 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 371.0483 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 48.7451 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.05 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 374.2365 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 7.48 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 18.8453 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1531.2613 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 111.79 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 94.34 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.99$ | $i_q = 0.99$ | $i_\gamma = 0.97$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|---------------------|
| $N'_c = 27.43$ | $N'_q = 15.11$ | $N'_\gamma = 11.23$ |
|----------------|----------------|---------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 3.11 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 4.13 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

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 | 69.4200 | -3.4710 | 0.0000 |
| 2 | 0.13 | 72.6269 | -3.4770 | 0.0456 |
| 3 | 0.25 | 75.8731 | -3.4873 | 0.1823 |
| 4 | 0.38 | 79.1586 | -3.4905 | 0.4103 |
| 5 | 0.50 | 82.4835 | -3.4753 | 0.7294 |
| 6 | 0.63 | 85.8477 | -3.4302 | 1.1396 |
| 7 | 0.75 | 89.2512 | -3.3439 | 1.6411 |
| 8 | 0.88 | 92.6940 | -3.2049 | 2.2337 |
| 9 | 1.00 | 96.1762 | -3.0019 | 2.9175 |
| 10 | 1.13 | 99.6977 | -2.7234 | 3.6924 |
| 11 | 1.25 | 103.2585 | -2.3582 | 4.5585 |
| 12 | 1.38 | 106.8586 | -1.8946 | 5.5158 |
| 13 | 1.50 | 110.4981 | -1.3215 | 6.5643 |
| 14 | 1.63 | 114.1769 | -0.6273 | 7.7039 |
| 15 | 1.75 | 117.8950 | 0.1993 | 8.9347 |
| 16 | 1.88 | 121.6525 | 1.1697 | 10.2567 |
| 17 | 2.00 | 125.4493 | 2.2954 | 11.6699 |
| 18 | 2.13 | 129.2854 | 3.5876 | 13.1742 |
| 19 | 2.25 | 133.1608 | 5.0579 | 14.7697 |
| 20 | 2.38 | 137.0756 | 6.7175 | 16.4563 |
| 21 | 2.50 | 141.0234 | 8.5800 | 18.2196 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 4

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 | 0.1078 | 4.3087 |
| 3 | 0.10 | 0.4307 | 8.6054 |
| 4 | 0.15 | 0.9681 | 12.8899 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.7195 | 17.1622 |
| 6 | 0.25 | 2.6841 | 21.4225 |
| 7 | 0.30 | 3.8615 | 25.6707 |
| 8 | 0.35 | 5.2510 | 29.9067 |
| 9 | 0.40 | 6.8520 | 34.1306 |
| 10 | 0.45 | 8.6638 | 38.3424 |
| 11 | 0.50 | 10.6860 | 42.5421 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 4

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 | 0.23 | -0.3942 | -3.3854 |
| 3 | 0.46 | -1.5376 | -6.5144 |
| 4 | 0.69 | -3.2938 | -7.6660 |
| 5 | 0.92 | -4.8569 | -5.8838 |
| 6 | 1.15 | -5.9807 | -3.8452 |
| 7 | 1.38 | -6.6061 | -1.5503 |
| 8 | 1.61 | -6.6741 | 1.0011 |
| 9 | 1.84 | -6.1259 | 3.8089 |
| 10 | 2.07 | -4.9024 | 6.8731 |
| 11 | 2.30 | -2.9446 | 10.1937 |

COMBINAZIONE n° 5

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 55.1135 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.4512 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 16.9225 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.68 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.88 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 103.5000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. Y | 58.74 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 52.4512 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 294.7847 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -87.4990 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 32.7116 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 550.6167 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 294.7847 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 52.4512 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.04 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 299.4147 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 10.09 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 12.7074 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|-------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 16.83 |
|--|-------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 6

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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.87 Y[m]= 2.24

Raggio del cerchio R[m]= 7.42

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.59

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.21

Larghezza della striscia dx[m]= 0.51

Coefficiente di sicurezza C= 2.04

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 | 6.2051 | 67.08 | 5.7152 | 0.0129 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 16.6899 | 58.49 | 14.2289 | 0.0096 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 24.2710 | 51.53 | 19.0014 | 0.0081 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 30.2445 | 45.52 | 21.5806 | 0.0072 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 35.0918 | 40.11 | 22.6104 | 0.0066 | 24.29 | 0 | 1 |
| 6 | 40.0675 | 35.11 | 23.0456 | 0.0061 | 23.04 | 0 | 5 |
| 7 | 45.4635 | 30.40 | 23.0071 | 0.0058 | 23.04 | 0 | 8 |
| 8 | 46.9942 | 25.91 | 20.5349 | 0.0056 | 23.04 | 0 | 11 |
| 9 | 49.2564 | 21.59 | 18.1210 | 0.0054 | 23.04 | 0 | 13 |
| 10 | 51.0750 | 17.39 | 15.2625 | 0.0053 | 23.04 | 0 | 15 |
| 11 | 110.8026 | 13.28 | 25.4589 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 16 |
| 12 | 51.3940 | 9.25 | 8.2598 | 0.0051 | 23.04 | 0 | 17 |
| 13 | 28.0574 | 5.26 | 2.5719 | 0.0050 | 23.04 | 0 | 18 |
| 14 | 26.9188 | 1.30 | 0.6088 | 0.0050 | 23.04 | 0 | 18 |
| 15 | 26.8577 | -2.66 | -1.2470 | 0.0050 | 23.04 | 0 | 18 |
| 16 | 26.4414 | -6.63 | -3.0534 | 0.0051 | 23.04 | 0 | 18 |
| 17 | 25.6638 | -10.63 | -4.7357 | 0.0051 | 23.04 | 0 | 17 |
| 18 | 24.5129 | -14.69 | -6.2161 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 16 |
| 19 | 22.9703 | -18.82 | -7.4112 | 0.0053 | 23.04 | 0 | 15 |
| 20 | 21.0092 | -23.06 | -8.2296 | 0.0055 | 23.04 | 0 | 13 |
| 21 | 18.5920 | -27.44 | -8.5670 | 0.0057 | 23.04 | 0 | 10 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|--------|-------|---|---|
| 22 | 15.6655 | -32.00 | -8.3010 | 0.0059 | 23.04 | 0 | 7 |
| 23 | 12.1535 | -36.80 | -7.2801 | 0.0063 | 23.04 | 0 | 4 |
| 24 | 7.9243 | -41.93 | -5.2949 | 0.0068 | 26.49 | 0 | 0 |
| 25 | 2.7151 | -47.51 | -2.0022 | 0.0074 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 767.0373$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 157.6686$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 338.5655$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.72$

COMBINAZIONE n° 7

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 52.5449 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 48.7451 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.6184 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.69 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.92 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 215.5000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 | [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 14.71 | [kN] |
| Componente dir. Y | 69.42 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 63.4571 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 433.0076 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -153.9391 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 433.0076 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 63.4571 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.07 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 437.6327 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 8.34 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 31.3224 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1519.3477 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 134.78 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 105.78 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.99$ | $i_q = 0.99$ | $i_\gamma = 0.97$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|---------------------|
| $N'_c = 27.50$ | $N'_q = 15.14$ | $N'_\gamma = 11.31$ |
|----------------|----------------|---------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.78 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.51 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 7

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 | 69.4200 | 35.0490 | 14.7120 |
| 2 | 0.13 | 71.9737 | 36.8570 | 14.9485 |
| 3 | 0.25 | 74.7363 | 38.6419 | 15.6692 |
| 4 | 0.38 | 77.6130 | 40.4904 | 16.6545 |
| 5 | 0.50 | 80.5482 | 42.4476 | 17.7754 |
| 6 | 0.63 | 83.5298 | 44.5333 | 19.0037 |
| 7 | 0.75 | 86.5541 | 46.7617 | 20.3312 |
| 8 | 0.88 | 89.6197 | 49.1455 | 21.7544 |
| 9 | 1.00 | 92.7259 | 51.6969 | 23.2717 |
| 10 | 1.13 | 95.8722 | 54.4276 | 24.8820 |
| 11 | 1.25 | 99.0584 | 57.3495 | 26.5848 |
| 12 | 1.38 | 102.2844 | 60.4742 | 28.3797 |
| 13 | 1.50 | 105.5500 | 63.8130 | 30.2665 |
| 14 | 1.63 | 108.8551 | 67.3777 | 32.2451 |
| 15 | 1.75 | 112.1998 | 71.1796 | 34.3152 |
| 16 | 1.88 | 115.5839 | 75.2301 | 36.4768 |
| 17 | 2.00 | 119.0075 | 79.5408 | 38.7299 |
| 18 | 2.13 | 122.4705 | 84.1231 | 41.0743 |
| 19 | 2.25 | 125.9729 | 88.9884 | 43.5101 |
| 20 | 2.38 | 129.5147 | 94.1481 | 46.0373 |
| 21 | 2.50 | 133.0896 | 99.6157 | 48.6411 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 7

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 | 0.1438 | 5.7483 |
| 3 | 0.10 | 0.5745 | 11.4765 |
| 4 | 0.15 | 1.2911 | 17.1845 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.2926 | 22.8724 |
| 6 | 0.25 | 3.5780 | 28.5401 |
| 7 | 0.30 | 5.1463 | 34.1877 |
| 8 | 0.35 | 6.9964 | 39.8151 |
| 9 | 0.40 | 9.1275 | 45.4225 |
| 10 | 0.45 | 11.5383 | 51.0096 |
| 11 | 0.50 | 14.2281 | 56.5767 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 7

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 | 0.23 | -0.6064 | -5.2023 |
| 3 | 0.46 | -2.3604 | -9.9784 |
| 4 | 0.69 | -5.1042 | -13.0044 |
| 5 | 0.92 | -8.1656 | -13.5448 |
| 6 | 1.15 | -11.3022 | -13.6591 |
| 7 | 1.38 | -14.4161 | -13.3471 |
| 8 | 1.61 | -17.4092 | -12.6090 |
| 9 | 1.84 | -20.1835 | -11.4448 |
| 10 | 2.07 | -22.6411 | -9.8543 |
| 11 | 2.30 | -24.5339 | -4.8377 |

COMBINAZIONE n° 8

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 52.5449 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 48.7451 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.6184 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.69 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.92 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 181.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 14.71 | [kN] |
| Componente dir. Y | 69.42 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 63.4571 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 437.0483 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -158.2682 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 437.0483 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 63.4571 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.14 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 441.6311 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 8.26 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 63.0149 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1471.2051 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 150.58 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 92.23 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 1.00$ | $i_q = 1.00$ | $i_\gamma = 0.99$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|---------------------|
| $N'_c = 27.64$ | $N'_q = 15.22$ | $N'_\gamma = 11.50$ |
|----------------|----------------|---------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.81 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.37 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

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 | 69.4200 | 35.0490 | 14.7120 |
| 2 | 0.13 | 72.7092 | 36.8570 | 14.9485 |
| 3 | 0.25 | 76.2073 | 38.6419 | 15.6692 |
| 4 | 0.38 | 79.8195 | 40.4904 | 16.6545 |
| 5 | 0.50 | 83.4903 | 42.4476 | 17.7754 |
| 6 | 0.63 | 87.2073 | 44.5333 | 19.0037 |
| 7 | 0.75 | 90.9671 | 46.7617 | 20.3312 |
| 8 | 0.88 | 94.7683 | 49.1455 | 21.7544 |
| 9 | 1.00 | 98.6100 | 51.6969 | 23.2717 |
| 10 | 1.13 | 102.4918 | 54.4276 | 24.8820 |
| 11 | 1.25 | 106.4135 | 57.3495 | 26.5848 |
| 12 | 1.38 | 110.3750 | 60.4742 | 28.3797 |
| 13 | 1.50 | 114.3761 | 63.8130 | 30.2665 |
| 14 | 1.63 | 118.4168 | 67.3777 | 32.2451 |
| 15 | 1.75 | 122.4969 | 71.1796 | 34.3152 |
| 16 | 1.88 | 126.6166 | 75.2301 | 36.4768 |
| 17 | 2.00 | 130.7757 | 79.5408 | 38.7299 |
| 18 | 2.13 | 134.9742 | 84.1231 | 41.0743 |
| 19 | 2.25 | 139.2121 | 88.9884 | 43.5101 |
| 20 | 2.38 | 143.4894 | 94.1481 | 46.0373 |
| 21 | 2.50 | 147.7998 | 99.6157 | 48.6411 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 8

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 | 0.1560 | 6.2336 |
| 3 | 0.10 | 0.6227 | 12.4268 |
| 4 | 0.15 | 1.3980 | 18.5794 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.4800 | 24.6915 |
| 6 | 0.25 | 3.8665 | 30.7631 |
| 7 | 0.30 | 5.5556 | 36.7941 |
| 8 | 0.35 | 7.5452 | 42.7846 |
| 9 | 0.40 | 9.8334 | 48.7347 |
| 10 | 0.45 | 12.4180 | 54.6442 |
| 11 | 0.50 | 15.2971 | 60.5131 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 8

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 | 0.23 | -1.2207 | -10.4715 |
| 3 | 0.46 | -4.7512 | -20.0857 |
| 4 | 0.69 | -10.3169 | -27.1213 |
| 5 | 0.92 | -16.9738 | -30.6224 |
| 6 | 1.15 | -24.3374 | -33.2660 |
| 7 | 1.38 | -32.2105 | -35.0523 |
| 8 | 1.61 | -40.3958 | -35.9812 |
| 9 | 1.84 | -48.6961 | -36.0527 |
| 10 | 2.07 | -56.9143 | -35.2668 |
| 11 | 2.30 | -64.7031 | -30.6236 |

COMBINAZIONE n° 9

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 52.5449 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 48.7451 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.6184 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.69 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.92 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 181.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 14.71 | [kN] |
| Componente dir. Y | 69.42 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 63.4571 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 398.5076 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -144.2801 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 398.5076 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 63.4571 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.13 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 403.5283 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.05 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 53.7474 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1426.8895 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 135.58 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 85.81 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.98$ | $i_q = 0.98$ | $i_\gamma = 0.93$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|---------------------|
| $N'_c = 27.14$ | $N'_q = 14.95$ | $N'_\gamma = 10.85$ |
|----------------|----------------|---------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.57 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.58 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione 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 | 69.4200 | 35.0490 | 14.7120 |
| 2 | 0.13 | 71.9737 | 36.8570 | 14.9485 |
| 3 | 0.25 | 74.7363 | 38.6419 | 15.6692 |
| 4 | 0.38 | 77.6130 | 40.4904 | 16.6545 |
| 5 | 0.50 | 80.5482 | 42.4476 | 17.7754 |
| 6 | 0.63 | 83.5298 | 44.5333 | 19.0037 |
| 7 | 0.75 | 86.5541 | 46.7617 | 20.3312 |
| 8 | 0.88 | 89.6197 | 49.1455 | 21.7544 |
| 9 | 1.00 | 92.7259 | 51.6969 | 23.2717 |
| 10 | 1.13 | 95.8722 | 54.4276 | 24.8820 |
| 11 | 1.25 | 99.0584 | 57.3495 | 26.5848 |
| 12 | 1.38 | 102.2844 | 60.4742 | 28.3797 |
| 13 | 1.50 | 105.5500 | 63.8130 | 30.2665 |
| 14 | 1.63 | 108.8551 | 67.3777 | 32.2451 |
| 15 | 1.75 | 112.1998 | 71.1796 | 34.3152 |
| 16 | 1.88 | 115.5839 | 75.2301 | 36.4768 |
| 17 | 2.00 | 119.0075 | 79.5408 | 38.7299 |
| 18 | 2.13 | 122.4705 | 84.1231 | 41.0743 |
| 19 | 2.25 | 125.9729 | 88.9884 | 43.5101 |
| 20 | 2.38 | 129.5147 | 94.1481 | 46.0373 |
| 21 | 2.50 | 133.0896 | 99.6157 | 48.6411 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione 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 | 0.1447 | 5.7810 |
| 3 | 0.10 | 0.5775 | 11.5275 |
| 4 | 0.15 | 1.2968 | 17.2394 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.3009 | 22.9167 |
| 6 | 0.25 | 3.5879 | 28.5595 |
| 7 | 0.30 | 5.1563 | 34.1677 |
| 8 | 0.35 | 7.0041 | 39.7414 |
| 9 | 0.40 | 9.1298 | 45.2805 |
| 10 | 0.45 | 11.5316 | 50.7850 |
| 11 | 0.50 | 14.2078 | 56.2550 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione 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 | 0.23 | -1.1228 | -9.6417 |
| 3 | 0.46 | -4.3791 | -18.5522 |
| 4 | 0.69 | -9.5412 | -25.4074 |
| 5 | 0.92 | -15.8663 | -29.4720 |
| 6 | 1.15 | -23.0422 | -32.8052 |
| 7 | 1.38 | -30.9007 | -35.4072 |
| 8 | 1.61 | -39.2735 | -37.2778 |
| 9 | 1.84 | -47.9924 | -38.4172 |
| 10 | 2.07 | -56.8893 | -38.8253 |
| 11 | 2.30 | -65.6460 | -35.5022 |

COMBINAZIONE n° 10

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 52.5449 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 48.7451 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.6184 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.69 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.92 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 215.5000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 14.71 | [kN] |
| Componente dir. Y | 69.42 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 63.4571 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 471.5483 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -167.9273 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 471.5483 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 63.4571 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.09 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 475.7989 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 7.66 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 40.5899 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1507.4163 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 149.78 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 112.19 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.99$ | $i_q = 0.99$ | $i_\gamma = 0.98$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|---------------------|
| $N'_c = 27.50$ | $N'_q = 15.15$ | $N'_\gamma = 11.32$ |
|----------------|----------------|---------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 3.02 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.20 |

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 | 69.4200 | 35.0490 | 14.7120 |
| 2 | 0.13 | 72.7092 | 36.8570 | 14.9485 |
| 3 | 0.25 | 76.2073 | 38.6419 | 15.6692 |
| 4 | 0.38 | 79.8195 | 40.4904 | 16.6545 |
| 5 | 0.50 | 83.4903 | 42.4476 | 17.7754 |
| 6 | 0.63 | 87.2073 | 44.5333 | 19.0037 |
| 7 | 0.75 | 90.9671 | 46.7617 | 20.3312 |
| 8 | 0.88 | 94.7683 | 49.1455 | 21.7544 |
| 9 | 1.00 | 98.6100 | 51.6969 | 23.2717 |
| 10 | 1.13 | 102.4918 | 54.4276 | 24.8820 |
| 11 | 1.25 | 106.4135 | 57.3495 | 26.5848 |
| 12 | 1.38 | 110.3750 | 60.4742 | 28.3797 |
| 13 | 1.50 | 114.3761 | 63.8130 | 30.2665 |
| 14 | 1.63 | 118.4168 | 67.3777 | 32.2451 |
| 15 | 1.75 | 122.4969 | 71.1796 | 34.3152 |
| 16 | 1.88 | 126.6166 | 75.2301 | 36.4768 |
| 17 | 2.00 | 130.7757 | 79.5408 | 38.7299 |
| 18 | 2.13 | 134.9742 | 84.1231 | 41.0743 |
| 19 | 2.25 | 139.2121 | 88.9884 | 43.5101 |
| 20 | 2.38 | 143.4894 | 94.1481 | 46.0373 |
| 21 | 2.50 | 147.7998 | 99.6157 | 48.6411 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione 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 | 0.1551 | 6.2009 |
| 3 | 0.10 | 0.6197 | 12.3758 |
| 4 | 0.15 | 1.3923 | 18.5245 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.4717 | 24.6471 |
| 6 | 0.25 | 3.8565 | 30.7436 |
| 7 | 0.30 | 5.5456 | 36.8141 |
| 8 | 0.35 | 7.5375 | 42.8584 |
| 9 | 0.40 | 9.8310 | 48.8766 |
| 10 | 0.45 | 12.4248 | 54.8688 |
| 11 | 0.50 | 15.3174 | 60.8348 |

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 | 0.23 | -0.7043 | -6.0321 |
| 3 | 0.46 | -2.7324 | -11.5119 |
| 4 | 0.69 | -5.8799 | -14.7183 |
| 5 | 0.92 | -9.2731 | -14.6952 |
| 6 | 1.15 | -12.5974 | -14.1199 |
| 7 | 1.38 | -15.7259 | -12.9923 |
| 8 | 1.61 | -18.5315 | -11.3124 |
| 9 | 1.84 | -20.8872 | -9.0802 |
| 10 | 2.07 | -22.6661 | -6.2958 |
| 11 | 2.30 | -23.5910 | 0.0408 |

COMBINAZIONE n° 11

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 55.1135 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.4512 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 16.9225 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.68 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.88 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 169.5000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 14.71 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

| | | |
|---|-----------|-------|
| Componente dir. Y | 58.74 | [kN] |
| <i><u>Risultanti</u></i> | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 67.1632 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 360.7847 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -109.7122 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 119.7812 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 712.3167 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 360.7847 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 67.1632 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.16 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 366.9830 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 10.55 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 56.8770 | [kNm] |
| <u>COEFFICIENTI DI SICUREZZA</u> | | |
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 5.95 | |

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -2.24 Y[m]= 1.49

Raggio del cerchio R[m]= 7.05

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.06

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.66

Larghezza della striscia dx[m]= 0.51

Coefficiente di sicurezza C= 1.88

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 | 7.5424 | 71.05 | 7.1334 | 0.0154 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 19.7184 | 60.79 | 17.2114 | 0.0102 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 27.8027 | 53.11 | 22.2351 | 0.0083 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 33.9746 | 46.65 | 24.7040 | 0.0073 | 25.69 | 0 | 0 |
| 5 | 44.8378 | 40.90 | 29.3553 | 0.0066 | 23.04 | 0 | 5 |
| 6 | 59.1164 | 35.62 | 34.4268 | 0.0061 | 23.04 | 0 | 9 |
| 7 | 61.2819 | 30.67 | 31.2573 | 0.0058 | 23.04 | 0 | 12 |
| 8 | 64.0178 | 25.96 | 28.0263 | 0.0056 | 23.04 | 0 | 15 |
| 9 | 65.7117 | 21.44 | 24.0202 | 0.0054 | 23.04 | 0 | 17 |
| 10 | 113.2328 | 17.06 | 33.2112 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 19 |
| 11 | 53.6123 | 12.77 | 11.8521 | 0.0051 | 23.04 | 0 | 20 |
| 12 | 31.1336 | 8.56 | 4.6341 | 0.0050 | 23.04 | 0 | 21 |
| 13 | 30.2956 | 4.39 | 2.3214 | 0.0050 | 23.04 | 0 | 22 |
| 14 | 30.5009 | 0.25 | 0.1343 | 0.0050 | 23.04 | 0 | 22 |
| 15 | 30.3403 | -3.89 | -2.0575 | 0.0050 | 23.04 | 0 | 22 |
| 16 | 29.8114 | -8.05 | -4.1747 | 0.0050 | 23.04 | 0 | 21 |
| 17 | 28.9057 | -12.25 | -6.1355 | 0.0051 | 23.04 | 0 | 21 |
| 18 | 27.6076 | -16.53 | -7.8541 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 19 |
| 19 | 25.8937 | -20.90 | -9.2370 | 0.0053 | 23.04 | 0 | 18 |
| 20 | 23.7299 | -25.40 | -10.1795 | 0.0055 | 23.04 | 0 | 15 |
| 21 | 21.0675 | -30.08 | -10.5599 | 0.0058 | 23.04 | 0 | 13 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|----------|--------|-------|---|----|
| 22 | 17.8363 | -35.00 | -10.2297 | 0.0061 | 23.04 | 0 | 10 |
| 23 | 13.9313 | -40.23 | -8.9979 | 0.0065 | 23.04 | 0 | 6 |
| 24 | 9.1812 | -45.91 | -6.5948 | 0.0072 | 24.91 | 0 | 1 |
| 25 | 3.1921 | -52.27 | -2.5245 | 0.0082 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 874.2761$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 191.9780$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 381.9909$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.73$

COMBINAZIONE n° 13

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 82.5064 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 76.4177 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 31.1068 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.45 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.15 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.0000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 | [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 14.71 | [kN] |
| Componente dir. Y | 69.42 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 91.1297 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 343.9960 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -131.0489 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 343.9960 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 91.1297 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.32 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 355.8622 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.84 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 110.9715 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 982.6638 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 146.93 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 44.18 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.86$ | $i_q = 0.86$ | $i_\gamma = 0.60$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 23.96$ | $N'_q = 13.20$ | $N'_\gamma = 6.96$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.56 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.86 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 69.4200 | 35.0490 | 14.7120 |
| 2 | 0.13 | 71.8914 | 36.8820 | 14.7576 |
| 3 | 0.25 | 74.4021 | 38.7107 | 14.8943 |
| 4 | 0.38 | 76.9521 | 40.5465 | 15.1223 |
| 5 | 0.50 | 79.5414 | 42.4007 | 15.4414 |
| 6 | 0.63 | 82.1701 | 44.2848 | 15.8516 |
| 7 | 0.75 | 84.8381 | 46.2101 | 16.3531 |
| 8 | 0.88 | 87.5454 | 48.1881 | 16.9457 |
| 9 | 1.00 | 90.2921 | 50.2301 | 17.6295 |
| 10 | 1.13 | 93.0781 | 52.3476 | 18.4044 |
| 11 | 1.25 | 95.9034 | 54.5518 | 19.2705 |
| 12 | 1.38 | 98.7680 | 56.8544 | 20.2278 |
| 13 | 1.50 | 101.6720 | 59.2665 | 21.2763 |
| 14 | 1.63 | 104.6153 | 61.7997 | 22.4159 |
| 15 | 1.75 | 107.5979 | 64.4653 | 23.6467 |
| 16 | 1.88 | 110.6198 | 67.2747 | 24.9687 |
| 17 | 2.00 | 113.6811 | 70.2394 | 26.3819 |
| 18 | 2.13 | 116.7817 | 73.3706 | 27.8862 |
| 19 | 2.25 | 119.9216 | 76.6799 | 29.4817 |
| 20 | 2.38 | 123.1009 | 80.1785 | 31.1683 |
| 21 | 2.50 | 126.3132 | 83.8800 | 32.9316 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 13

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1586 | 6.3301 |
| 3 | 0.10 | 0.6318 | 12.5889 |
| 4 | 0.15 | 1.4163 | 18.7764 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.5083 | 24.8925 |
| 6 | 0.25 | 3.9043 | 30.9372 |
| 7 | 0.30 | 5.6008 | 36.9106 |
| 8 | 0.35 | 7.5942 | 42.8126 |
| 9 | 0.40 | 9.8809 | 48.6433 |
| 10 | 0.45 | 12.4573 | 54.4026 |
| 11 | 0.50 | 15.3199 | 60.0905 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 13

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.23 | -1.4007 | -11.9284 |
| 3 | 0.46 | -5.3713 | -22.3470 |
| 4 | 0.69 | -11.5050 | -29.9318 |
| 5 | 0.92 | -18.8800 | -33.9472 |
| 6 | 1.15 | -27.0050 | -36.4528 |
| 7 | 1.38 | -35.5325 | -37.4485 |
| 8 | 1.61 | -44.1155 | -36.9343 |
| 9 | 1.84 | -52.4066 | -34.9103 |
| 10 | 2.07 | -60.0585 | -31.3764 |
| 11 | 2.30 | -66.7240 | -26.3326 |

COMBINAZIONE n° 14

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 82.5064 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 76.4177 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 31.1068 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.45 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.15 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 149.5000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 14.71 | [kN] |
| Componente dir. Y | 69.42 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 91.1297 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 417.0367 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -154.6960 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 417.0367 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 91.1297 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.23 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 426.8774 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.33 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 97.8140 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1164.2360 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 161.13 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 70.56 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.91$ | $i_q = 0.91$ | $i_\gamma = 0.74$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 25.31$ | $N'_q = 13.94$ | $N'_\gamma = 8.53$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.88 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.79 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 14

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 69.4200 | 35.0490 | 14.7120 |
| 2 | 0.13 | 72.6269 | 36.8820 | 14.7576 |
| 3 | 0.25 | 75.8731 | 38.7107 | 14.8943 |
| 4 | 0.38 | 79.1586 | 40.5465 | 15.1223 |
| 5 | 0.50 | 82.4835 | 42.4007 | 15.4414 |
| 6 | 0.63 | 85.8477 | 44.2848 | 15.8516 |
| 7 | 0.75 | 89.2512 | 46.2101 | 16.3531 |
| 8 | 0.88 | 92.6940 | 48.1881 | 16.9457 |
| 9 | 1.00 | 96.1762 | 50.2301 | 17.6295 |
| 10 | 1.13 | 99.6977 | 52.3476 | 18.4044 |
| 11 | 1.25 | 103.2585 | 54.5518 | 19.2705 |
| 12 | 1.38 | 106.8586 | 56.8544 | 20.2278 |
| 13 | 1.50 | 110.4981 | 59.2665 | 21.2763 |
| 14 | 1.63 | 114.1769 | 61.7997 | 22.4159 |
| 15 | 1.75 | 117.8950 | 64.4653 | 23.6467 |
| 16 | 1.88 | 121.6525 | 67.2747 | 24.9687 |
| 17 | 2.00 | 125.4493 | 70.2394 | 26.3819 |
| 18 | 2.13 | 129.2854 | 73.3706 | 27.8862 |
| 19 | 2.25 | 133.1608 | 76.6799 | 29.4817 |
| 20 | 2.38 | 137.0756 | 80.1785 | 31.1683 |
| 21 | 2.50 | 141.0234 | 83.8800 | 32.9316 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 14

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1690 | 6.7501 |
| 3 | 0.10 | 0.6740 | 13.4372 |
| 4 | 0.15 | 1.5117 | 20.0615 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.6791 | 26.6229 |
| 6 | 0.25 | 4.1729 | 33.1213 |
| 7 | 0.30 | 5.9901 | 39.5569 |
| 8 | 0.35 | 8.1276 | 45.9296 |
| 9 | 0.40 | 10.5821 | 52.2394 |
| 10 | 0.45 | 13.3505 | 58.4863 |
| 11 | 0.50 | 16.4296 | 64.6703 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 14

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.23 | -0.9822 | -8.3188 |
| 3 | 0.46 | -3.7246 | -15.3067 |
| 4 | 0.69 | -7.8437 | -19.2426 |
| 5 | 0.92 | -12.2868 | -19.1705 |
| 6 | 1.15 | -16.5601 | -17.7675 |
| 7 | 1.38 | -20.3578 | -15.0336 |
| 8 | 1.61 | -23.3735 | -10.9689 |
| 9 | 1.84 | -25.3014 | -5.5733 |
| 10 | 2.07 | -25.8352 | 1.1531 |
| 11 | 2.30 | -24.6689 | 9.2104 |

COMBINAZIONE n° 15

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 82.5064 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 76.4177 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 31.1068 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.45 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.15 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 149.5000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 14.71 | [kN] |
| Componente dir. Y | 69.42 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 91.1297 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 378.4960 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -140.7079 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 378.4960 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 91.1297 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.23 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 389.3120 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 13.54 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 88.5465 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1099.2425 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 146.13 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 64.14 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.89$ | $i_q = 0.89$ | $i_\gamma = 0.66$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 24.60$ | $N'_q = 13.55$ | $N'_\gamma = 7.69$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.71 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.90 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 69.4200 | 35.0490 | 14.7120 |
| 2 | 0.13 | 71.8914 | 36.8820 | 14.7576 |
| 3 | 0.25 | 74.4021 | 38.7107 | 14.8943 |
| 4 | 0.38 | 76.9521 | 40.5465 | 15.1223 |
| 5 | 0.50 | 79.5414 | 42.4007 | 15.4414 |
| 6 | 0.63 | 82.1701 | 44.2848 | 15.8516 |
| 7 | 0.75 | 84.8381 | 46.2101 | 16.3531 |
| 8 | 0.88 | 87.5454 | 48.1881 | 16.9457 |
| 9 | 1.00 | 90.2921 | 50.2301 | 17.6295 |
| 10 | 1.13 | 93.0781 | 52.3476 | 18.4044 |
| 11 | 1.25 | 95.9034 | 54.5518 | 19.2705 |
| 12 | 1.38 | 98.7680 | 56.8544 | 20.2278 |
| 13 | 1.50 | 101.6720 | 59.2665 | 21.2763 |
| 14 | 1.63 | 104.6153 | 61.7997 | 22.4159 |
| 15 | 1.75 | 107.5979 | 64.4653 | 23.6467 |
| 16 | 1.88 | 110.6198 | 67.2747 | 24.9687 |
| 17 | 2.00 | 113.6811 | 70.2394 | 26.3819 |
| 18 | 2.13 | 116.7817 | 73.3706 | 27.8862 |
| 19 | 2.25 | 119.9216 | 76.6799 | 29.4817 |
| 20 | 2.38 | 123.1009 | 80.1785 | 31.1683 |
| 21 | 2.50 | 126.3132 | 83.8800 | 32.9316 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 15

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1577 | 6.2974 |
| 3 | 0.10 | 0.6288 | 12.5379 |
| 4 | 0.15 | 1.4105 | 18.7215 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.5000 | 24.8481 |
| 6 | 0.25 | 3.8944 | 30.9178 |
| 7 | 0.30 | 5.5908 | 36.9305 |
| 8 | 0.35 | 7.5865 | 42.8863 |
| 9 | 0.40 | 9.8785 | 48.7852 |
| 10 | 0.45 | 12.4641 | 54.6272 |
| 11 | 0.50 | 15.3403 | 60.4122 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 15

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.23 | -0.8843 | -7.4890 |
| 3 | 0.46 | -3.3526 | -13.7732 |
| 4 | 0.69 | -7.0681 | -17.5287 |
| 5 | 0.92 | -11.1793 | -18.0201 |
| 6 | 1.15 | -15.2649 | -17.3067 |
| 7 | 1.38 | -19.0479 | -15.3885 |
| 8 | 1.61 | -22.2513 | -12.2655 |
| 9 | 1.84 | -24.5977 | -7.9378 |
| 10 | 2.07 | -25.8103 | -2.4054 |
| 11 | 2.30 | -25.6118 | 4.3319 |

COMBINAZIONE n° 16

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 82.5064 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 76.4177 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 31.1068 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.45 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 22.15 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 14.71 | [kN] |
| Componente dir. Y | 69.42 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 91.1297 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 382.5367 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -145.0370 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 382.5367 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 91.1297 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.31 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 393.2416 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 13.40 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 120.2390 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1058.4615 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 161.93 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 50.59 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.89$ | $i_q = 0.89$ | $i_\gamma = 0.68$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 24.78$ | $N'_q = 13.65$ | $N'_\gamma = 7.90$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.73 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 2.77 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 16

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 69.4200 | 35.0490 | 14.7120 |
| 2 | 0.13 | 72.6269 | 36.8820 | 14.7576 |
| 3 | 0.25 | 75.8731 | 38.7107 | 14.8943 |
| 4 | 0.38 | 79.1586 | 40.5465 | 15.1223 |
| 5 | 0.50 | 82.4835 | 42.4007 | 15.4414 |
| 6 | 0.63 | 85.8477 | 44.2848 | 15.8516 |
| 7 | 0.75 | 89.2512 | 46.2101 | 16.3531 |
| 8 | 0.88 | 92.6940 | 48.1881 | 16.9457 |
| 9 | 1.00 | 96.1762 | 50.2301 | 17.6295 |
| 10 | 1.13 | 99.6977 | 52.3476 | 18.4044 |
| 11 | 1.25 | 103.2585 | 54.5518 | 19.2705 |
| 12 | 1.38 | 106.8586 | 56.8544 | 20.2278 |
| 13 | 1.50 | 110.4981 | 59.2665 | 21.2763 |
| 14 | 1.63 | 114.1769 | 61.7997 | 22.4159 |
| 15 | 1.75 | 117.8950 | 64.4653 | 23.6467 |
| 16 | 1.88 | 121.6525 | 67.2747 | 24.9687 |
| 17 | 2.00 | 125.4493 | 70.2394 | 26.3819 |
| 18 | 2.13 | 129.2854 | 73.3706 | 27.8862 |
| 19 | 2.25 | 133.1608 | 76.6799 | 29.4817 |
| 20 | 2.38 | 137.0756 | 80.1785 | 31.1683 |
| 21 | 2.50 | 141.0234 | 83.8800 | 32.9316 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 16

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1699 | 6.7828 |
| 3 | 0.10 | 0.6770 | 13.4882 |
| 4 | 0.15 | 1.5174 | 20.1164 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.6873 | 26.6672 |
| 6 | 0.25 | 4.1829 | 33.1407 |
| 7 | 0.30 | 6.0001 | 39.5370 |
| 8 | 0.35 | 8.1353 | 45.8558 |
| 9 | 0.40 | 10.5844 | 52.0974 |
| 10 | 0.45 | 13.3437 | 58.2617 |
| 11 | 0.50 | 16.4093 | 64.3486 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 16

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.23 | -1.4986 | -12.7582 |
| 3 | 0.46 | -5.7434 | -23.8805 |
| 4 | 0.69 | -12.2807 | -31.6456 |
| 5 | 0.92 | -19.9875 | -35.0976 |
| 6 | 1.15 | -28.3002 | -36.9136 |
| 7 | 1.38 | -36.8424 | -37.0936 |
| 8 | 1.61 | -45.2378 | -35.6377 |
| 9 | 1.84 | -53.1103 | -32.5458 |
| 10 | 2.07 | -60.0834 | -27.8179 |
| 11 | 2.30 | -65.7811 | -21.4541 |

COMBINAZIONE n° 17

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 92.4351 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 87.8665 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 28.7007 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.41 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 18.09 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 103.5000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 14.71 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

| | | |
|---|----------|-------|
| Componente dir. Y | 58.74 | [kN] |
| <i><u>Risultanti</u></i> | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 102.5785 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 306.5629 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -99.5145 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 165.0353 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 593.0181 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 306.5629 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 102.5785 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.40 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 323.2695 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 18.50 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 123.8304 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 3.59 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 18

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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.49 Y[m]= 3.36

Raggio del cerchio R[m]= 8.19

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.23

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.98

Larghezza della striscia dx[m]= 0.53

Coefficiente di sicurezza C= 1.69

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 | 18.9060 | 61.59 | 16.6284 | 0.0109 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 28.0318 | 54.81 | 22.9097 | 0.0090 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 35.1849 | 48.80 | 26.4729 | 0.0079 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 41.0219 | 43.45 | 28.2094 | 0.0071 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 45.8930 | 38.54 | 28.5922 | 0.0066 | 29.26 | 0 | 0 |
| 6 | 49.9634 | 33.95 | 27.9000 | 0.0062 | 23.88 | 0 | 1 |
| 7 | 53.0494 | 29.59 | 26.1971 | 0.0060 | 23.04 | 0 | 4 |
| 8 | 45.8535 | 25.42 | 19.6829 | 0.0057 | 23.04 | 0 | 7 |
| 9 | 46.9195 | 21.39 | 17.1116 | 0.0056 | 23.04 | 0 | 9 |
| 10 | 48.6937 | 17.47 | 14.6155 | 0.0054 | 23.04 | 0 | 11 |
| 11 | 50.2161 | 13.63 | 11.8313 | 0.0053 | 23.04 | 0 | 13 |
| 12 | 108.9272 | 9.85 | 18.6341 | 0.0053 | 23.04 | 0 | 14 |
| 13 | 52.9884 | 6.12 | 5.6449 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 15 |
| 14 | 25.7265 | 2.41 | 1.0804 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 15 |
| 15 | 24.1765 | -1.29 | -0.5449 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 15 |
| 16 | 23.8770 | -5.00 | -2.0791 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 15 |
| 17 | 23.2211 | -8.72 | -3.5206 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 14 |
| 18 | 22.2003 | -12.48 | -4.7986 | 0.0053 | 23.04 | 0 | 13 |
| 19 | 20.8007 | -16.30 | -5.8386 | 0.0054 | 23.04 | 0 | 12 |
| 20 | 19.0022 | -20.20 | -6.5603 | 0.0055 | 23.04 | 0 | 10 |
| 21 | 16.7766 | -24.19 | -6.8749 | 0.0057 | 23.04 | 0 | 8 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|--------|-------|---|---|
| 22 | 14.0852 | -28.32 | -6.6814 | 0.0059 | 23.04 | 0 | 5 |
| 23 | 10.8749 | -32.61 | -5.8608 | 0.0062 | 23.04 | 0 | 2 |
| 24 | 7.0334 | -37.12 | -4.2449 | 0.0065 | 28.24 | 0 | 0 |
| 25 | 2.4114 | -41.93 | -1.6112 | 0.0070 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 835.8346$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 216.8950$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 380.3039$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.64$

COMBINAZIONE n° 19

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 52.5449 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 48.7451 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.6184 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.69 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.92 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 149.5000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 | [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 13.02 | [kN] |
| Componente dir. Y | 69.42 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 61.7651 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 367.0076 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -134.4683 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 367.0076 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 61.7651 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.17 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 372.1686 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.55 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 63.5688 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1367.5568 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 131.38 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 72.52 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.97$ | $i_q = 0.97$ | $i_\gamma = 0.91$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|---------------------|
| $N'_c = 26.89$ | $N'_q = 14.81$ | $N'_\gamma = 10.51$ |
|----------------|----------------|---------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.44 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.73 |

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 | 69.4200 | 29.9790 | 13.0200 |
| 2 | 0.13 | 71.8914 | 31.6005 | 13.0656 |
| 3 | 0.25 | 74.4021 | 33.2177 | 13.2023 |
| 4 | 0.38 | 76.9521 | 34.8420 | 13.4303 |
| 5 | 0.50 | 79.5414 | 36.4847 | 13.7494 |
| 6 | 0.63 | 82.1701 | 38.1573 | 14.1596 |
| 7 | 0.75 | 84.8381 | 39.8711 | 14.6611 |
| 8 | 0.88 | 87.5454 | 41.6376 | 15.2537 |
| 9 | 1.00 | 90.2921 | 43.4681 | 15.9375 |
| 10 | 1.13 | 93.0781 | 45.3741 | 16.7124 |
| 11 | 1.25 | 95.9034 | 47.3668 | 17.5785 |
| 12 | 1.38 | 98.7680 | 49.4579 | 18.5358 |
| 13 | 1.50 | 101.6720 | 51.6585 | 19.5843 |
| 14 | 1.63 | 104.6153 | 53.9802 | 20.7239 |
| 15 | 1.75 | 107.5979 | 56.4343 | 21.9547 |
| 16 | 1.88 | 110.6198 | 59.0322 | 23.2767 |
| 17 | 2.00 | 113.6811 | 61.7854 | 24.6899 |
| 18 | 2.13 | 116.7817 | 64.7051 | 26.1942 |
| 19 | 2.25 | 119.9216 | 67.8029 | 27.7897 |
| 20 | 2.38 | 123.1009 | 71.0900 | 29.4763 |
| 21 | 2.50 | 126.3132 | 74.5800 | 31.2396 |

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 | 0.1394 | 5.5677 |
| 3 | 0.10 | 0.5561 | 11.0945 |
| 4 | 0.15 | 1.2481 | 16.5805 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.2135 | 22.0256 |
| 6 | 0.25 | 3.4500 | 27.4298 |
| 7 | 0.30 | 4.9558 | 32.7931 |
| 8 | 0.35 | 6.7286 | 38.1156 |
| 9 | 0.40 | 8.7666 | 43.3972 |
| 10 | 0.45 | 11.0677 | 48.6379 |
| 11 | 0.50 | 13.6297 | 53.8377 |

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 | 0.23 | -0.6759 | -5.7332 |
| 3 | 0.46 | -2.5710 | -10.6015 |
| 4 | 0.69 | -5.4267 | -13.2810 |
| 5 | 0.92 | -8.4698 | -13.0361 |
| 6 | 1.15 | -11.3570 | -11.9263 |
| 7 | 1.38 | -13.8896 | -9.9516 |
| 8 | 1.61 | -15.8685 | -7.1120 |
| 9 | 1.84 | -17.0948 | -3.4075 |
| 10 | 2.07 | -17.3696 | 1.1620 |
| 11 | 2.30 | -16.4939 | 6.5964 |

COMBINAZIONE n° 20

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 52.5449 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 48.7451 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.6184 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.69 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.92 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 13.02 | [kN] |
| Componente dir. Y | 69.42 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 61.7651 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 371.0483 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -138.7974 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 371.0483 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 61.7651 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.26 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 376.1539 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.45 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 95.2613 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1313.9895 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 147.17 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 58.97 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.98$ | $i_q = 0.98$ | $i_\gamma = 0.92$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|---------------------|
| $N'_c = 27.06$ | $N'_q = 14.90$ | $N'_\gamma = 10.73$ |
|----------------|----------------|---------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.47 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.54 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 20

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 | 69.4200 | 29.9790 | 13.0200 |
| 2 | 0.13 | 72.6269 | 31.6005 | 13.0656 |
| 3 | 0.25 | 75.8731 | 33.2177 | 13.2023 |
| 4 | 0.38 | 79.1586 | 34.8420 | 13.4303 |
| 5 | 0.50 | 82.4835 | 36.4847 | 13.7494 |
| 6 | 0.63 | 85.8477 | 38.1573 | 14.1596 |
| 7 | 0.75 | 89.2512 | 39.8711 | 14.6611 |
| 8 | 0.88 | 92.6940 | 41.6376 | 15.2537 |
| 9 | 1.00 | 96.1762 | 43.4681 | 15.9375 |
| 10 | 1.13 | 99.6977 | 45.3741 | 16.7124 |
| 11 | 1.25 | 103.2585 | 47.3668 | 17.5785 |
| 12 | 1.38 | 106.8586 | 49.4579 | 18.5358 |
| 13 | 1.50 | 110.4981 | 51.6585 | 19.5843 |
| 14 | 1.63 | 114.1769 | 53.9802 | 20.7239 |
| 15 | 1.75 | 117.8950 | 56.4343 | 21.9547 |
| 16 | 1.88 | 121.6525 | 59.0322 | 23.2767 |
| 17 | 2.00 | 125.4493 | 61.7854 | 24.6899 |
| 18 | 2.13 | 129.2854 | 64.7051 | 26.1942 |
| 19 | 2.25 | 133.1608 | 67.8029 | 27.7897 |
| 20 | 2.38 | 137.0756 | 71.0900 | 29.4763 |
| 21 | 2.50 | 141.0234 | 74.5800 | 31.2396 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 20

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 | 0.1516 | 6.0531 |
| 3 | 0.10 | 0.6043 | 12.0449 |
| 4 | 0.15 | 1.3550 | 17.9754 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.4008 | 23.8447 |
| 6 | 0.25 | 3.7385 | 29.6528 |
| 7 | 0.30 | 5.3651 | 35.3996 |
| 8 | 0.35 | 7.2774 | 41.0851 |
| 9 | 0.40 | 9.4725 | 46.7094 |
| 10 | 0.45 | 11.9473 | 52.2724 |
| 11 | 0.50 | 14.6988 | 57.7742 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 20

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 | 0.23 | -1.2901 | -11.0025 |
| 3 | 0.46 | -4.9618 | -20.7088 |
| 4 | 0.69 | -10.6394 | -27.3979 |
| 5 | 0.92 | -17.2780 | -30.1137 |
| 6 | 1.15 | -24.3923 | -31.5333 |
| 7 | 1.38 | -31.6840 | -31.6568 |
| 8 | 1.61 | -38.8550 | -30.4841 |
| 9 | 1.84 | -45.6073 | -28.0154 |
| 10 | 2.07 | -51.6427 | -24.2505 |
| 11 | 2.30 | -56.6632 | -19.1895 |

COMBINAZIONE n° 21

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 52.5449 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 48.7451 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.6184 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.69 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.92 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 13.02 | [kN] |
| Componente dir. Y | 69.42 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 61.7651 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 332.5076 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -124.8093 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 332.5076 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 61.7651 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.26 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 338.1955 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 10.52 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 85.9938 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1249.9411 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 132.18 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 52.55 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.95$ | $i_q = 0.95$ | $i_\gamma = 0.85$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 26.41$ | $N'_q = 14.55$ | $N'_\gamma = 9.90$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.22 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.76 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 21

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 69.4200 | 29.9790 | 13.0200 |
| 2 | 0.13 | 71.8914 | 31.6005 | 13.0656 |
| 3 | 0.25 | 74.4021 | 33.2177 | 13.2023 |
| 4 | 0.38 | 76.9521 | 34.8420 | 13.4303 |
| 5 | 0.50 | 79.5414 | 36.4847 | 13.7494 |
| 6 | 0.63 | 82.1701 | 38.1573 | 14.1596 |
| 7 | 0.75 | 84.8381 | 39.8711 | 14.6611 |
| 8 | 0.88 | 87.5454 | 41.6376 | 15.2537 |
| 9 | 1.00 | 90.2921 | 43.4681 | 15.9375 |
| 10 | 1.13 | 93.0781 | 45.3741 | 16.7124 |
| 11 | 1.25 | 95.9034 | 47.3668 | 17.5785 |
| 12 | 1.38 | 98.7680 | 49.4579 | 18.5358 |
| 13 | 1.50 | 101.6720 | 51.6585 | 19.5843 |
| 14 | 1.63 | 104.6153 | 53.9802 | 20.7239 |
| 15 | 1.75 | 107.5979 | 56.4343 | 21.9547 |
| 16 | 1.88 | 110.6198 | 59.0322 | 23.2767 |
| 17 | 2.00 | 113.6811 | 61.7854 | 24.6899 |
| 18 | 2.13 | 116.7817 | 64.7051 | 26.1942 |
| 19 | 2.25 | 119.9216 | 67.8029 | 27.7897 |
| 20 | 2.38 | 123.1009 | 71.0900 | 29.4763 |
| 21 | 2.50 | 126.3132 | 74.5800 | 31.2396 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 21

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1402 | 5.6004 |
| 3 | 0.10 | 0.5591 | 11.1456 |
| 4 | 0.15 | 1.2539 | 16.6354 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.2217 | 22.0700 |
| 6 | 0.25 | 3.4600 | 27.4492 |
| 7 | 0.30 | 4.9657 | 32.7732 |
| 8 | 0.35 | 6.7363 | 38.0418 |
| 9 | 0.40 | 8.7690 | 43.2552 |
| 10 | 0.45 | 11.0609 | 48.4133 |
| 11 | 0.50 | 13.6094 | 53.5161 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 21

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.23 | -1.1923 | -10.1727 |
| 3 | 0.46 | -4.5897 | -19.1753 |
| 4 | 0.69 | -9.8637 | -25.6840 |
| 5 | 0.92 | -16.1705 | -28.9633 |
| 6 | 1.15 | -23.0971 | -31.0725 |
| 7 | 1.38 | -30.3742 | -32.0117 |
| 8 | 1.61 | -37.7327 | -31.7808 |
| 9 | 1.84 | -44.9036 | -30.3799 |
| 10 | 2.07 | -51.6178 | -27.8090 |
| 11 | 2.30 | -57.6061 | -24.0681 |

COMBINAZIONE n° 22

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 52.5449 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 48.7451 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.6184 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.69 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.92 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 149.5000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 13.02 | [kN] |
| Componente dir. Y | 69.42 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 61.7651 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 405.5483 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -148.4564 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 405.5483 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 61.7651 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.18 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 410.2248 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 8.66 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 72.8363 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1419.1265 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 146.37 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 78.93 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.99$ | $i_q = 0.99$ | $i_\gamma = 0.97$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|---------------------|
| $N'_c = 27.44$ | $N'_q = 15.11$ | $N'_\gamma = 11.24$ |
|----------------|----------------|---------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.69 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.50 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 22

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 69.4200 | 29.9790 | 13.0200 |
| 2 | 0.13 | 72.6269 | 31.6005 | 13.0656 |
| 3 | 0.25 | 75.8731 | 33.2177 | 13.2023 |
| 4 | 0.38 | 79.1586 | 34.8420 | 13.4303 |
| 5 | 0.50 | 82.4835 | 36.4847 | 13.7494 |
| 6 | 0.63 | 85.8477 | 38.1573 | 14.1596 |
| 7 | 0.75 | 89.2512 | 39.8711 | 14.6611 |
| 8 | 0.88 | 92.6940 | 41.6376 | 15.2537 |
| 9 | 1.00 | 96.1762 | 43.4681 | 15.9375 |
| 10 | 1.13 | 99.6977 | 45.3741 | 16.7124 |
| 11 | 1.25 | 103.2585 | 47.3668 | 17.5785 |
| 12 | 1.38 | 106.8586 | 49.4579 | 18.5358 |
| 13 | 1.50 | 110.4981 | 51.6585 | 19.5843 |
| 14 | 1.63 | 114.1769 | 53.9802 | 20.7239 |
| 15 | 1.75 | 117.8950 | 56.4343 | 21.9547 |
| 16 | 1.88 | 121.6525 | 59.0322 | 23.2767 |
| 17 | 2.00 | 125.4493 | 61.7854 | 24.6899 |
| 18 | 2.13 | 129.2854 | 64.7051 | 26.1942 |
| 19 | 2.25 | 133.1608 | 67.8029 | 27.7897 |
| 20 | 2.38 | 137.0756 | 71.0900 | 29.4763 |
| 21 | 2.50 | 141.0234 | 74.5800 | 31.2396 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 22

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1507 | 6.0203 |
| 3 | 0.10 | 0.6013 | 11.9938 |
| 4 | 0.15 | 1.3493 | 17.9205 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.3925 | 23.8003 |
| 6 | 0.25 | 3.7286 | 29.6334 |
| 7 | 0.30 | 5.3551 | 35.4195 |
| 8 | 0.35 | 7.2697 | 41.1589 |
| 9 | 0.40 | 9.4702 | 46.8514 |
| 10 | 0.45 | 11.9541 | 52.4970 |
| 11 | 0.50 | 14.7191 | 58.0959 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 22

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.23 | -0.7737 | -6.5630 |
| 3 | 0.46 | -2.9430 | -12.1350 |
| 4 | 0.69 | -6.2024 | -14.9949 |
| 5 | 0.92 | -9.5773 | -14.1865 |
| 6 | 1.15 | -12.6522 | -12.3871 |
| 7 | 1.38 | -15.1994 | -9.5967 |
| 8 | 1.61 | -16.9907 | -5.8153 |
| 9 | 1.84 | -17.7984 | -1.0429 |
| 10 | 2.07 | -17.3945 | 4.7205 |
| 11 | 2.30 | -15.5510 | 11.4749 |

COMBINAZIONE n° 23

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 55.1135 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.4512 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 16.9225 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.68 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.88 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 103.5000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 13.02 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

| | | |
|---|----------|-------|
| Componente dir. Y | 58.74 | [kN] |
| <i><u>Risultanti</u></i> | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 65.4712 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 294.7847 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -93.4584 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 109.1276 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 550.6167 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 294.7847 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 65.4712 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.30 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 301.9677 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.52 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 89.1234 | [kNm] |
| <u>COEFFICIENTI DI SICUREZZA</u> | | |
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 5.05 | |

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 24

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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.87 Y[m]= 2.24

Raggio del cerchio R[m]= 7.42

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.59

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.21

Larghezza della striscia dx[m]= 0.51

Coefficiente di sicurezza C= 2.04

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 | 6.2051 | 67.08 | 5.7152 | 0.0129 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 16.6899 | 58.49 | 14.2289 | 0.0096 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 24.2710 | 51.53 | 19.0014 | 0.0081 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 30.2445 | 45.52 | 21.5806 | 0.0072 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 35.0918 | 40.11 | 22.6104 | 0.0066 | 24.29 | 0 | 1 |
| 6 | 40.0675 | 35.11 | 23.0456 | 0.0061 | 23.04 | 0 | 5 |
| 7 | 45.4635 | 30.40 | 23.0071 | 0.0058 | 23.04 | 0 | 8 |
| 8 | 46.9942 | 25.91 | 20.5349 | 0.0056 | 23.04 | 0 | 11 |
| 9 | 49.2564 | 21.59 | 18.1210 | 0.0054 | 23.04 | 0 | 13 |
| 10 | 51.0750 | 17.39 | 15.2625 | 0.0053 | 23.04 | 0 | 15 |
| 11 | 110.8026 | 13.28 | 25.4589 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 16 |
| 12 | 51.3940 | 9.25 | 8.2598 | 0.0051 | 23.04 | 0 | 17 |
| 13 | 28.0574 | 5.26 | 2.5719 | 0.0050 | 23.04 | 0 | 18 |
| 14 | 26.9188 | 1.30 | 0.6088 | 0.0050 | 23.04 | 0 | 18 |
| 15 | 26.8577 | -2.66 | -1.2470 | 0.0050 | 23.04 | 0 | 18 |
| 16 | 26.4414 | -6.63 | -3.0534 | 0.0051 | 23.04 | 0 | 18 |
| 17 | 25.6638 | -10.63 | -4.7357 | 0.0051 | 23.04 | 0 | 17 |
| 18 | 24.5129 | -14.69 | -6.2161 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 16 |
| 19 | 22.9703 | -18.82 | -7.4112 | 0.0053 | 23.04 | 0 | 15 |
| 20 | 21.0092 | -23.06 | -8.2296 | 0.0055 | 23.04 | 0 | 13 |
| 21 | 18.5920 | -27.44 | -8.5670 | 0.0057 | 23.04 | 0 | 10 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|--------|-------|---|---|
| 22 | 15.6655 | -32.00 | -8.3010 | 0.0059 | 23.04 | 0 | 7 |
| 23 | 12.1535 | -36.80 | -7.2801 | 0.0063 | 23.04 | 0 | 4 |
| 24 | 7.9243 | -41.93 | -5.2949 | 0.0068 | 26.49 | 0 | 0 |
| 25 | 2.7151 | -47.51 | -2.0022 | 0.0074 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 767.0373$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 157.6686$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 338.5655$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.72$

COMBINAZIONE n° 25

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 52.5449 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 48.7451 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.6184 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.69 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.92 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.0000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 | [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 13.06 | [kN] |
| Componente dir. Y | 69.42 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 61.8071 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 332.5076 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -124.3092 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 332.5076 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 61.8071 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.24 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 338.2032 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 10.53 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 80.6274 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1260.6145 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 129.69 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 55.04 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.95$ | $i_q = 0.95$ | $i_\gamma = 0.85$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 26.39$ | $N'_q = 14.53$ | $N'_\gamma = 9.87$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.22 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.79 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 25

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 69.4200 | 24.4740 | 13.0620 |
| 2 | 0.13 | 71.8914 | 26.1008 | 13.1076 |
| 3 | 0.25 | 74.4021 | 27.7232 | 13.2443 |
| 4 | 0.38 | 76.9521 | 29.3527 | 13.4723 |
| 5 | 0.50 | 79.5414 | 31.0007 | 13.7914 |
| 6 | 0.63 | 82.1701 | 32.6785 | 14.2016 |
| 7 | 0.75 | 84.8381 | 34.3976 | 14.7031 |
| 8 | 0.88 | 87.5454 | 36.1693 | 15.2957 |
| 9 | 1.00 | 90.2921 | 38.0051 | 15.9795 |
| 10 | 1.13 | 93.0781 | 39.9163 | 16.7544 |
| 11 | 1.25 | 95.9034 | 41.9143 | 17.6205 |
| 12 | 1.38 | 98.7680 | 44.0106 | 18.5778 |
| 13 | 1.50 | 101.6720 | 46.2165 | 19.6263 |
| 14 | 1.63 | 104.6153 | 48.5435 | 20.7659 |
| 15 | 1.75 | 107.5979 | 51.0028 | 21.9967 |
| 16 | 1.88 | 110.6198 | 53.6060 | 23.3187 |
| 17 | 2.00 | 113.6811 | 56.3644 | 24.7319 |
| 18 | 2.13 | 116.7817 | 59.2894 | 26.2362 |
| 19 | 2.25 | 119.9216 | 62.3924 | 27.8317 |
| 20 | 2.38 | 123.1009 | 65.6848 | 29.5183 |
| 21 | 2.50 | 126.3132 | 69.1800 | 31.2816 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 25

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1372 | 5.4779 |
| 3 | 0.10 | 0.5469 | 10.9040 |
| 4 | 0.15 | 1.2267 | 16.2783 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.1739 | 21.6007 |
| 6 | 0.25 | 3.3859 | 26.8712 |
| 7 | 0.30 | 4.8602 | 32.0899 |
| 8 | 0.35 | 6.5940 | 37.2568 |
| 9 | 0.40 | 8.5850 | 42.3718 |
| 10 | 0.45 | 10.8304 | 47.4350 |
| 11 | 0.50 | 13.3276 | 52.4464 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 25

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.23 | -1.1294 | -9.6378 |
| 3 | 0.46 | -4.3493 | -18.1785 |
| 4 | 0.69 | -9.3478 | -24.2983 |
| 5 | 0.92 | -15.2982 | -27.2617 |
| 6 | 1.15 | -21.8041 | -29.1280 |
| 7 | 1.38 | -28.6130 | -29.8974 |
| 8 | 1.61 | -35.4728 | -29.5697 |
| 9 | 1.84 | -42.1310 | -28.1450 |
| 10 | 2.07 | -48.3354 | -25.6233 |
| 11 | 2.30 | -53.8336 | -22.0046 |

COMBINAZIONE n° 26

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 52.5449 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 48.7451 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.6184 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.69 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.92 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 149.5000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 13.06 | [kN] |
| Componente dir. Y | 69.42 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 61.8071 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 405.5483 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -147.9564 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 405.5483 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 61.8071 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.17 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 410.2311 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 8.67 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 67.4699 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1428.5260 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 143.89 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 81.42 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.99$ | $i_q = 0.99$ | $i_\gamma = 0.97$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|---------------------|
| $N'_c = 27.42$ | $N'_q = 15.10$ | $N'_\gamma = 11.21$ |
|----------------|----------------|---------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.68 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.52 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 26

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 | 69.4200 | 24.4740 | 13.0620 |
| 2 | 0.13 | 72.6269 | 26.1008 | 13.1076 |
| 3 | 0.25 | 75.8731 | 27.7232 | 13.2443 |
| 4 | 0.38 | 79.1586 | 29.3527 | 13.4723 |
| 5 | 0.50 | 82.4835 | 31.0007 | 13.7914 |
| 6 | 0.63 | 85.8477 | 32.6785 | 14.2016 |
| 7 | 0.75 | 89.2512 | 34.3976 | 14.7031 |
| 8 | 0.88 | 92.6940 | 36.1693 | 15.2957 |
| 9 | 1.00 | 96.1762 | 38.0051 | 15.9795 |
| 10 | 1.13 | 99.6977 | 39.9163 | 16.7544 |
| 11 | 1.25 | 103.2585 | 41.9143 | 17.6205 |
| 12 | 1.38 | 106.8586 | 44.0106 | 18.5778 |
| 13 | 1.50 | 110.4981 | 46.2165 | 19.6263 |
| 14 | 1.63 | 114.1769 | 48.5435 | 20.7659 |
| 15 | 1.75 | 117.8950 | 51.0028 | 21.9967 |
| 16 | 1.88 | 121.6525 | 53.6060 | 23.3187 |
| 17 | 2.00 | 125.4493 | 56.3644 | 24.7319 |
| 18 | 2.13 | 129.2854 | 59.2894 | 26.2362 |
| 19 | 2.25 | 133.1608 | 62.3924 | 27.8317 |
| 20 | 2.38 | 137.0756 | 65.6848 | 29.5183 |
| 21 | 2.50 | 141.0234 | 69.1800 | 31.2816 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 26

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 | 0.1476 | 5.8978 |
| 3 | 0.10 | 0.5891 | 11.7523 |
| 4 | 0.15 | 1.3221 | 17.5634 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.3447 | 23.3311 |
| 6 | 0.25 | 3.6545 | 29.0554 |
| 7 | 0.30 | 5.2495 | 34.7363 |
| 8 | 0.35 | 7.1274 | 40.3738 |
| 9 | 0.40 | 9.2862 | 45.9680 |
| 10 | 0.45 | 11.7235 | 51.5188 |
| 11 | 0.50 | 14.4373 | 57.0262 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 26

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 | 0.23 | -0.7108 | -6.0281 |
| 3 | 0.46 | -2.7025 | -11.1382 |
| 4 | 0.69 | -5.6866 | -13.6092 |
| 5 | 0.92 | -8.7050 | -12.4849 |
| 6 | 1.15 | -11.3593 | -10.4427 |
| 7 | 1.38 | -13.4382 | -7.4825 |
| 8 | 1.61 | -14.7308 | -3.6043 |
| 9 | 1.84 | -15.0258 | 1.1920 |
| 10 | 2.07 | -14.1121 | 6.9062 |
| 11 | 2.30 | -11.7786 | 13.5384 |

COMBINAZIONE n° 27

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 52.5449 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 48.7451 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.6184 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.69 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.92 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 149.5000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 13.06 | [kN] |
| Componente dir. Y | 69.42 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 61.8071 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 367.0076 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -133.9683 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 367.0076 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 61.8071 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.16 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 372.1756 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.56 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 58.2024 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1377.4850 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 128.89 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 75.00 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.97$ | $i_q = 0.97$ | $i_\gamma = 0.90$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|---------------------|
| $N'_c = 26.86$ | $N'_q = 14.80$ | $N'_\gamma = 10.48$ |
|----------------|----------------|---------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.43 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.75 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 27

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 | 69.4200 | 24.4740 | 13.0620 |
| 2 | 0.13 | 71.8914 | 26.1008 | 13.1076 |
| 3 | 0.25 | 74.4021 | 27.7232 | 13.2443 |
| 4 | 0.38 | 76.9521 | 29.3527 | 13.4723 |
| 5 | 0.50 | 79.5414 | 31.0007 | 13.7914 |
| 6 | 0.63 | 82.1701 | 32.6785 | 14.2016 |
| 7 | 0.75 | 84.8381 | 34.3976 | 14.7031 |
| 8 | 0.88 | 87.5454 | 36.1693 | 15.2957 |
| 9 | 1.00 | 90.2921 | 38.0051 | 15.9795 |
| 10 | 1.13 | 93.0781 | 39.9163 | 16.7544 |
| 11 | 1.25 | 95.9034 | 41.9143 | 17.6205 |
| 12 | 1.38 | 98.7680 | 44.0106 | 18.5778 |
| 13 | 1.50 | 101.6720 | 46.2165 | 19.6263 |
| 14 | 1.63 | 104.6153 | 48.5435 | 20.7659 |
| 15 | 1.75 | 107.5979 | 51.0028 | 21.9967 |
| 16 | 1.88 | 110.6198 | 53.6060 | 23.3187 |
| 17 | 2.00 | 113.6811 | 56.3644 | 24.7319 |
| 18 | 2.13 | 116.7817 | 59.2894 | 26.2362 |
| 19 | 2.25 | 119.9216 | 62.3924 | 27.8317 |
| 20 | 2.38 | 123.1009 | 65.6848 | 29.5183 |
| 21 | 2.50 | 126.3132 | 69.1800 | 31.2816 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 27

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 | 0.1363 | 5.4452 |
| 3 | 0.10 | 0.5439 | 10.8530 |
| 4 | 0.15 | 1.2210 | 16.2234 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.1656 | 21.5563 |
| 6 | 0.25 | 3.3760 | 26.8518 |
| 7 | 0.30 | 4.8502 | 32.1099 |
| 8 | 0.35 | 6.5863 | 37.3306 |
| 9 | 0.40 | 8.5826 | 42.5138 |
| 10 | 0.45 | 10.8371 | 47.6596 |
| 11 | 0.50 | 13.3479 | 52.7680 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 27

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 | 0.23 | -0.6130 | -5.1983 |
| 3 | 0.46 | -2.3305 | -9.6047 |
| 4 | 0.69 | -4.9109 | -11.8953 |
| 5 | 0.92 | -7.5975 | -11.3345 |
| 6 | 1.15 | -10.0640 | -9.9819 |
| 7 | 1.38 | -12.1284 | -7.8374 |
| 8 | 1.61 | -13.6085 | -4.9009 |
| 9 | 1.84 | -14.3221 | -1.1726 |
| 10 | 2.07 | -14.0872 | 3.3477 |
| 11 | 2.30 | -12.7215 | 8.6598 |

COMBINAZIONE n° 28

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 52.5449 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 48.7451 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.6184 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.69 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.92 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 13.06 | [kN] |
| Componente dir. Y | 69.42 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 61.8071 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 371.0483 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -138.2973 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 371.0483 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 61.8071 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.24 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 376.1608 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.46 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 89.8949 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1324.0657 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 144.69 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 61.45 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.98$ | $i_q = 0.98$ | $i_\gamma = 0.92$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|---------------------|
| $N'_c = 27.03$ | $N'_q = 14.89$ | $N'_\gamma = 10.70$ |
|----------------|----------------|---------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.47 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.57 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 28

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 | 69.4200 | 24.4740 | 13.0620 |
| 2 | 0.13 | 72.6269 | 26.1008 | 13.1076 |
| 3 | 0.25 | 75.8731 | 27.7232 | 13.2443 |
| 4 | 0.38 | 79.1586 | 29.3527 | 13.4723 |
| 5 | 0.50 | 82.4835 | 31.0007 | 13.7914 |
| 6 | 0.63 | 85.8477 | 32.6785 | 14.2016 |
| 7 | 0.75 | 89.2512 | 34.3976 | 14.7031 |
| 8 | 0.88 | 92.6940 | 36.1693 | 15.2957 |
| 9 | 1.00 | 96.1762 | 38.0051 | 15.9795 |
| 10 | 1.13 | 99.6977 | 39.9163 | 16.7544 |
| 11 | 1.25 | 103.2585 | 41.9143 | 17.6205 |
| 12 | 1.38 | 106.8586 | 44.0106 | 18.5778 |
| 13 | 1.50 | 110.4981 | 46.2165 | 19.6263 |
| 14 | 1.63 | 114.1769 | 48.5435 | 20.7659 |
| 15 | 1.75 | 117.8950 | 51.0028 | 21.9967 |
| 16 | 1.88 | 121.6525 | 53.6060 | 23.3187 |
| 17 | 2.00 | 125.4493 | 56.3644 | 24.7319 |
| 18 | 2.13 | 129.2854 | 59.2894 | 26.2362 |
| 19 | 2.25 | 133.1608 | 62.3924 | 27.8317 |
| 20 | 2.38 | 137.0756 | 65.6848 | 29.5183 |
| 21 | 2.50 | 141.0234 | 69.1800 | 31.2816 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 28

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|------------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.05 | 0.1485 | 5.9306 |
| 3 | 0.10 | 0.5921 | 11.8033 |
| 4 | 0.15 | 1.3279 | 17.6183 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.3530 | 23.3754 |
| 6 | 0.25 | 3.6645 | 29.0748 |
| 7 | 0.30 | 5.2595 | 34.7163 |
| 8 | 0.35 | 7.1351 | 40.3001 |
| 9 | 0.40 | 9.2885 | 45.8260 |
| 10 | 0.45 | 11.7168 | 51.2942 |
| 11 | 0.50 | 14.4170 | 56.7045 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 28

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 | 0.23 | -1.2272 | -10.4675 |
| 3 | 0.46 | -4.7213 | -19.7120 |
| 4 | 0.69 | -10.1235 | -26.0122 |
| 5 | 0.92 | -16.4057 | -28.4121 |
| 6 | 1.15 | -23.0993 | -29.5889 |
| 7 | 1.38 | -29.9228 | -29.5425 |
| 8 | 1.61 | -36.5951 | -28.2731 |
| 9 | 1.84 | -42.8347 | -25.7805 |
| 10 | 2.07 | -48.3603 | -22.0648 |
| 11 | 2.30 | -52.8907 | -17.1261 |

COMBINAZIONE n° 29

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 55.1135 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.4512 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 16.9225 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.68 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.88 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 103.5000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 13.06 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

| | | |
|---|----------|-------|
| Componente dir. Y | 58.74 | [kN] |
| <i><u>Risultanti</u></i> | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 65.5132 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 294.7847 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -93.0399 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 103.7612 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 550.6167 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 294.7847 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 65.5132 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.28 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 301.9769 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.53 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 83.7570 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 5.31 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 30

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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.87 Y[m]= 2.24

Raggio del cerchio R[m]= 7.42

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.59

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.21

Larghezza della striscia dx[m]= 0.51

Coefficiente di sicurezza C= 2.04

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 | 6.2051 | 67.08 | 5.7152 | 0.0129 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 16.6899 | 58.49 | 14.2289 | 0.0096 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 24.2710 | 51.53 | 19.0014 | 0.0081 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 30.2445 | 45.52 | 21.5806 | 0.0072 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 35.0918 | 40.11 | 22.6104 | 0.0066 | 24.29 | 0 | 1 |
| 6 | 40.0675 | 35.11 | 23.0456 | 0.0061 | 23.04 | 0 | 5 |
| 7 | 45.4635 | 30.40 | 23.0071 | 0.0058 | 23.04 | 0 | 8 |
| 8 | 46.9942 | 25.91 | 20.5349 | 0.0056 | 23.04 | 0 | 11 |
| 9 | 49.2564 | 21.59 | 18.1210 | 0.0054 | 23.04 | 0 | 13 |
| 10 | 51.0750 | 17.39 | 15.2625 | 0.0053 | 23.04 | 0 | 15 |
| 11 | 110.8026 | 13.28 | 25.4589 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 16 |
| 12 | 51.3940 | 9.25 | 8.2598 | 0.0051 | 23.04 | 0 | 17 |
| 13 | 28.0574 | 5.26 | 2.5719 | 0.0050 | 23.04 | 0 | 18 |
| 14 | 26.9188 | 1.30 | 0.6088 | 0.0050 | 23.04 | 0 | 18 |
| 15 | 26.8577 | -2.66 | -1.2470 | 0.0050 | 23.04 | 0 | 18 |
| 16 | 26.4414 | -6.63 | -3.0534 | 0.0051 | 23.04 | 0 | 18 |
| 17 | 25.6638 | -10.63 | -4.7357 | 0.0051 | 23.04 | 0 | 17 |
| 18 | 24.5129 | -14.69 | -6.2161 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 16 |
| 19 | 22.9703 | -18.82 | -7.4112 | 0.0053 | 23.04 | 0 | 15 |
| 20 | 21.0092 | -23.06 | -8.2296 | 0.0055 | 23.04 | 0 | 13 |
| 21 | 18.5920 | -27.44 | -8.5670 | 0.0057 | 23.04 | 0 | 10 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|--------|-------|---|---|
| 22 | 15.6655 | -32.00 | -8.3010 | 0.0059 | 23.04 | 0 | 7 |
| 23 | 12.1535 | -36.80 | -7.2801 | 0.0063 | 23.04 | 0 | 4 |
| 24 | 7.9243 | -41.93 | -5.2949 | 0.0068 | 26.49 | 0 | 0 |
| 25 | 2.7151 | -47.51 | -2.0022 | 0.0074 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 767.0373$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 157.6686$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 338.5655$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.72$

COMBINAZIONE n° 31

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 52.5449 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 48.7451 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.6184 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.69 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.92 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 149.5000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 | [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 16.51 | [kN] |
| Componente dir. Y | 69.42 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 65.2571 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 405.5483 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -150.5057 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 405.5483 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 65.2571 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.23 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 410.7650 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.14 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 94.8299 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1349.2851 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 156.56 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 68.75 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.98$ | $i_q = 0.98$ | $i_\gamma = 0.94$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|---------------------|
| $N'_c = 27.22$ | $N'_q = 14.99$ | $N'_\gamma = 10.94$ |
|----------------|----------------|---------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.55 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.33 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 31

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 | 69.4200 | 40.4490 | 16.5120 |
| 2 | 0.13 | 72.6269 | 42.5070 | 16.5576 |
| 3 | 0.25 | 75.8731 | 44.5607 | 16.6943 |
| 4 | 0.38 | 79.1586 | 46.6215 | 16.9223 |
| 5 | 0.50 | 82.4835 | 48.7007 | 17.2414 |
| 6 | 0.63 | 85.8477 | 50.8098 | 17.6516 |
| 7 | 0.75 | 89.2512 | 52.9601 | 18.1531 |
| 8 | 0.88 | 92.6940 | 55.1631 | 18.7457 |
| 9 | 1.00 | 96.1762 | 57.4301 | 19.4295 |
| 10 | 1.13 | 99.6977 | 59.7726 | 20.2044 |
| 11 | 1.25 | 103.2585 | 62.2018 | 21.0705 |
| 12 | 1.38 | 106.8586 | 64.7294 | 22.0278 |
| 13 | 1.50 | 110.4981 | 67.3665 | 23.0763 |
| 14 | 1.63 | 114.1769 | 70.1247 | 24.2159 |
| 15 | 1.75 | 117.8950 | 73.0153 | 25.4467 |
| 16 | 1.88 | 121.6525 | 76.0497 | 26.7687 |
| 17 | 2.00 | 125.4493 | 79.2394 | 28.1819 |
| 18 | 2.13 | 129.2854 | 82.5956 | 29.6862 |
| 19 | 2.25 | 133.1608 | 86.1299 | 31.2817 |
| 20 | 2.38 | 137.0756 | 89.8535 | 32.9683 |
| 21 | 2.50 | 141.0234 | 93.7800 | 34.7316 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 31

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 | 0.1633 | 6.5224 |
| 3 | 0.10 | 0.6512 | 12.9838 |
| 4 | 0.15 | 1.4607 | 19.3842 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.5886 | 25.7237 |
| 6 | 0.25 | 4.0320 | 32.0021 |
| 7 | 0.30 | 5.7878 | 38.2196 |
| 8 | 0.35 | 7.8530 | 44.3762 |
| 9 | 0.40 | 10.2244 | 50.4717 |
| 10 | 0.45 | 12.8991 | 56.5063 |
| 11 | 0.50 | 15.8740 | 62.4799 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 31

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 | 0.23 | -1.0316 | -8.7553 |
| 3 | 0.46 | -3.9285 | -16.2203 |
| 4 | 0.69 | -8.3166 | -20.6740 |
| 5 | 0.92 | -13.1522 | -21.1602 |
| 6 | 1.15 | -17.9513 | -20.3561 |
| 7 | 1.38 | -22.4171 | -18.2618 |
| 8 | 1.61 | -26.2529 | -14.8772 |
| 9 | 1.84 | -29.1617 | -10.2024 |
| 10 | 2.07 | -30.8470 | -4.2373 |
| 11 | 2.30 | -31.0120 | 3.0180 |

COMBINAZIONE n° 32

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 52.5449 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 48.7451 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.6184 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.69 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.92 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 149.5000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 16.51 | [kN] |
| Componente dir. Y | 69.42 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 65.2571 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 367.0076 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -136.5176 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 367.0076 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 65.2571 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.23 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 372.7641 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 10.08 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 85.5624 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1293.3176 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 141.56 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 62.33 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.96$ | $i_q = 0.96$ | $i_\gamma = 0.88$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|---------------------|
| $N'_c = 26.64$ | $N'_q = 14.68$ | $N'_\gamma = 10.20$ |
|----------------|----------------|---------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.31 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.52 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 32

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 | 69.4200 | 40.4490 | 16.5120 |
| 2 | 0.13 | 71.8914 | 42.5070 | 16.5576 |
| 3 | 0.25 | 74.4021 | 44.5607 | 16.6943 |
| 4 | 0.38 | 76.9521 | 46.6215 | 16.9223 |
| 5 | 0.50 | 79.5414 | 48.7007 | 17.2414 |
| 6 | 0.63 | 82.1701 | 50.8098 | 17.6516 |
| 7 | 0.75 | 84.8381 | 52.9601 | 18.1531 |
| 8 | 0.88 | 87.5454 | 55.1631 | 18.7457 |
| 9 | 1.00 | 90.2921 | 57.4301 | 19.4295 |
| 10 | 1.13 | 93.0781 | 59.7726 | 20.2044 |
| 11 | 1.25 | 95.9034 | 62.2018 | 21.0705 |
| 12 | 1.38 | 98.7680 | 64.7294 | 22.0278 |
| 13 | 1.50 | 101.6720 | 67.3665 | 23.0763 |
| 14 | 1.63 | 104.6153 | 70.1247 | 24.2159 |
| 15 | 1.75 | 107.5979 | 73.0153 | 25.4467 |
| 16 | 1.88 | 110.6198 | 76.0497 | 26.7687 |
| 17 | 2.00 | 113.6811 | 79.2394 | 28.1819 |
| 18 | 2.13 | 116.7817 | 82.5956 | 29.6862 |
| 19 | 2.25 | 119.9216 | 86.1299 | 31.2817 |
| 20 | 2.38 | 123.1009 | 89.8535 | 32.9683 |
| 21 | 2.50 | 126.3132 | 93.7800 | 34.7316 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 32

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 | 0.1520 | 6.0698 |
| 3 | 0.10 | 0.6061 | 12.0845 |
| 4 | 0.15 | 1.3595 | 18.0442 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.4096 | 23.9489 |
| 6 | 0.25 | 3.7535 | 29.7986 |
| 7 | 0.30 | 5.3885 | 35.5932 |
| 8 | 0.35 | 7.3119 | 41.3329 |
| 9 | 0.40 | 9.5209 | 47.0175 |
| 10 | 0.45 | 12.0127 | 52.6471 |
| 11 | 0.50 | 14.7847 | 58.2217 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 32

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 | 0.23 | -0.9337 | -7.9255 |
| 3 | 0.46 | -3.5565 | -14.6869 |
| 4 | 0.69 | -7.5409 | -18.9601 |
| 5 | 0.92 | -12.0447 | -20.0098 |
| 6 | 1.15 | -16.6561 | -19.8953 |
| 7 | 1.38 | -21.1073 | -18.6167 |
| 8 | 1.61 | -25.1306 | -16.1739 |
| 9 | 1.84 | -28.4581 | -12.5669 |
| 10 | 2.07 | -30.8221 | -7.7958 |
| 11 | 2.30 | -31.9549 | -1.8605 |

COMBINAZIONE n° 33

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 52.5449 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 48.7451 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.6184 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.69 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.92 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 16.51 | [kN] |
| Componente dir. Y | 69.42 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 65.2571 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 371.0483 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -140.8467 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 371.0483 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 65.2571 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.32 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 376.7431 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.97 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 117.2549 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1240.9568 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 157.35 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 48.78 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.97$ | $i_q = 0.97$ | $i_\gamma = 0.90$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|---------------------|
| $N'_c = 26.82$ | $N'_q = 14.77$ | $N'_\gamma = 10.42$ |
|----------------|----------------|---------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.35 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.34 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 33

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 | 69.4200 | 40.4490 | 16.5120 |
| 2 | 0.13 | 72.6269 | 42.5070 | 16.5576 |
| 3 | 0.25 | 75.8731 | 44.5607 | 16.6943 |
| 4 | 0.38 | 79.1586 | 46.6215 | 16.9223 |
| 5 | 0.50 | 82.4835 | 48.7007 | 17.2414 |
| 6 | 0.63 | 85.8477 | 50.8098 | 17.6516 |
| 7 | 0.75 | 89.2512 | 52.9601 | 18.1531 |
| 8 | 0.88 | 92.6940 | 55.1631 | 18.7457 |
| 9 | 1.00 | 96.1762 | 57.4301 | 19.4295 |
| 10 | 1.13 | 99.6977 | 59.7726 | 20.2044 |
| 11 | 1.25 | 103.2585 | 62.2018 | 21.0705 |
| 12 | 1.38 | 106.8586 | 64.7294 | 22.0278 |
| 13 | 1.50 | 110.4981 | 67.3665 | 23.0763 |
| 14 | 1.63 | 114.1769 | 70.1247 | 24.2159 |
| 15 | 1.75 | 117.8950 | 73.0153 | 25.4467 |
| 16 | 1.88 | 121.6525 | 76.0497 | 26.7687 |
| 17 | 2.00 | 125.4493 | 79.2394 | 28.1819 |
| 18 | 2.13 | 129.2854 | 82.5956 | 29.6862 |
| 19 | 2.25 | 133.1608 | 86.1299 | 31.2817 |
| 20 | 2.38 | 137.0756 | 89.8535 | 32.9683 |
| 21 | 2.50 | 141.0234 | 93.7800 | 34.7316 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 33

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 | 0.1642 | 6.5551 |
| 3 | 0.10 | 0.6543 | 13.0348 |
| 4 | 0.15 | 1.4664 | 19.4391 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.5969 | 25.7680 |
| 6 | 0.25 | 4.0420 | 32.0215 |
| 7 | 0.30 | 5.7978 | 38.1997 |
| 8 | 0.35 | 7.8607 | 44.3024 |
| 9 | 0.40 | 10.2268 | 50.3297 |
| 10 | 0.45 | 12.8924 | 56.2817 |
| 11 | 0.50 | 15.8537 | 62.1582 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 33

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 | 0.23 | -1.5480 | -13.1947 |
| 3 | 0.46 | -5.9473 | -24.7941 |
| 4 | 0.69 | -12.7535 | -33.0770 |
| 5 | 0.92 | -20.8530 | -37.0873 |
| 6 | 1.15 | -29.6914 | -39.5023 |
| 7 | 1.38 | -38.9017 | -40.3218 |
| 8 | 1.61 | -48.1171 | -39.5460 |
| 9 | 1.84 | -56.9706 | -37.1749 |
| 10 | 2.07 | -65.0952 | -33.2083 |
| 11 | 2.30 | -72.1241 | -27.6464 |

COMBINAZIONE n° 34

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 52.5449 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 48.7451 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.6184 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.69 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.92 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 16.51 | [kN] |
| Componente dir. Y | 69.42 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 65.2571 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 332.5076 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -126.8586 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 332.5076 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 65.2571 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.32 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 338.8507 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.10 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 107.9874 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1172.3137 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 142.36 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 42.37 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.94$ | $i_q = 0.94$ | $i_\gamma = 0.82$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 26.15$ | $N'_q = 14.40$ | $N'_\gamma = 9.57$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.11 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.53 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 34

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 | 69.4200 | 40.4490 | 16.5120 |
| 2 | 0.13 | 71.8914 | 42.5070 | 16.5576 |
| 3 | 0.25 | 74.4021 | 44.5607 | 16.6943 |
| 4 | 0.38 | 76.9521 | 46.6215 | 16.9223 |
| 5 | 0.50 | 79.5414 | 48.7007 | 17.2414 |
| 6 | 0.63 | 82.1701 | 50.8098 | 17.6516 |
| 7 | 0.75 | 84.8381 | 52.9601 | 18.1531 |
| 8 | 0.88 | 87.5454 | 55.1631 | 18.7457 |
| 9 | 1.00 | 90.2921 | 57.4301 | 19.4295 |
| 10 | 1.13 | 93.0781 | 59.7726 | 20.2044 |
| 11 | 1.25 | 95.9034 | 62.2018 | 21.0705 |
| 12 | 1.38 | 98.7680 | 64.7294 | 22.0278 |
| 13 | 1.50 | 101.6720 | 67.3665 | 23.0763 |
| 14 | 1.63 | 104.6153 | 70.1247 | 24.2159 |
| 15 | 1.75 | 107.5979 | 73.0153 | 25.4467 |
| 16 | 1.88 | 110.6198 | 76.0497 | 26.7687 |
| 17 | 2.00 | 113.6811 | 79.2394 | 28.1819 |
| 18 | 2.13 | 116.7817 | 82.5956 | 29.6862 |
| 19 | 2.25 | 119.9216 | 86.1299 | 31.2817 |
| 20 | 2.38 | 123.1009 | 89.8535 | 32.9683 |
| 21 | 2.50 | 126.3132 | 93.7800 | 34.7316 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 34

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 | 0.1529 | 6.1025 |
| 3 | 0.10 | 0.6091 | 12.1355 |
| 4 | 0.15 | 1.3652 | 18.0991 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 2.4178 | 23.9933 |
| 6 | 0.25 | 3.7634 | 29.8180 |
| 7 | 0.30 | 5.3985 | 35.5733 |
| 8 | 0.35 | 7.3196 | 41.2591 |
| 9 | 0.40 | 9.5232 | 46.8755 |
| 10 | 0.45 | 12.0060 | 52.4225 |
| 11 | 0.50 | 14.7643 | 57.9001 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 34

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 | 0.23 | -1.4501 | -12.3650 |
| 3 | 0.46 | -5.5752 | -23.2607 |
| 4 | 0.69 | -11.9778 | -31.3632 |
| 5 | 0.92 | -19.7455 | -35.9370 |
| 6 | 1.15 | -28.3962 | -39.0415 |
| 7 | 1.38 | -37.5919 | -40.6767 |
| 8 | 1.61 | -46.9948 | -40.8427 |
| 9 | 1.84 | -56.2669 | -39.5394 |
| 10 | 2.07 | -65.0703 | -36.7668 |
| 11 | 2.30 | -73.0670 | -32.5250 |

COMBINAZIONE n° 35

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 55.1135 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.4512 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 16.9225 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.68 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.88 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 103.5000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 16.51 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

| | | |
|---|----------|-------|
| Componente dir. Y | 58.74 | [kN] |
| <i><u>Risultanti</u></i> | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 68.9632 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 294.7847 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -95.1736 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 131.1212 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 550.6167 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 294.7847 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 68.9632 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.38 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 302.7441 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 13.17 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 111.1170 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 4.20 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 36

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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.87 Y[m]= 2.24

Raggio del cerchio R[m]= 7.42

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.59

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.21

Larghezza della striscia dx[m]= 0.51

Coefficiente di sicurezza C= 2.04

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 | 6.2051 | 67.08 | 5.7152 | 0.0129 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 16.6899 | 58.49 | 14.2289 | 0.0096 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 24.2710 | 51.53 | 19.0014 | 0.0081 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 30.2445 | 45.52 | 21.5806 | 0.0072 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 35.0918 | 40.11 | 22.6104 | 0.0066 | 24.29 | 0 | 1 |
| 6 | 40.0675 | 35.11 | 23.0456 | 0.0061 | 23.04 | 0 | 5 |
| 7 | 45.4635 | 30.40 | 23.0071 | 0.0058 | 23.04 | 0 | 8 |
| 8 | 46.9942 | 25.91 | 20.5349 | 0.0056 | 23.04 | 0 | 11 |
| 9 | 49.2564 | 21.59 | 18.1210 | 0.0054 | 23.04 | 0 | 13 |
| 10 | 51.0750 | 17.39 | 15.2625 | 0.0053 | 23.04 | 0 | 15 |
| 11 | 110.8026 | 13.28 | 25.4589 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 16 |
| 12 | 51.3940 | 9.25 | 8.2598 | 0.0051 | 23.04 | 0 | 17 |
| 13 | 28.0574 | 5.26 | 2.5719 | 0.0050 | 23.04 | 0 | 18 |
| 14 | 26.9188 | 1.30 | 0.6088 | 0.0050 | 23.04 | 0 | 18 |
| 15 | 26.8577 | -2.66 | -1.2470 | 0.0050 | 23.04 | 0 | 18 |
| 16 | 26.4414 | -6.63 | -3.0534 | 0.0051 | 23.04 | 0 | 18 |
| 17 | 25.6638 | -10.63 | -4.7357 | 0.0051 | 23.04 | 0 | 17 |
| 18 | 24.5129 | -14.69 | -6.2161 | 0.0052 | 23.04 | 0 | 16 |
| 19 | 22.9703 | -18.82 | -7.4112 | 0.0053 | 23.04 | 0 | 15 |
| 20 | 21.0092 | -23.06 | -8.2296 | 0.0055 | 23.04 | 0 | 13 |
| 21 | 18.5920 | -27.44 | -8.5670 | 0.0057 | 23.04 | 0 | 10 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|--------|-------|---|---|
| 22 | 15.6655 | -32.00 | -8.3010 | 0.0059 | 23.04 | 0 | 7 |
| 23 | 12.1535 | -36.80 | -7.2801 | 0.0063 | 23.04 | 0 | 4 |
| 24 | 7.9243 | -41.93 | -5.2949 | 0.0068 | 26.49 | 0 | 0 |
| 25 | 2.7151 | -47.51 | -2.0022 | 0.0074 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 767.0373$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 157.6686$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 338.5655$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.72$

COMBINAZIONE n° 37

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 40.4192 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 37.4962 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 15.0911 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.69 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.92 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Incremento sismico della spinta | 13.2067 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -1.96 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 49.30 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |

| | | | |
|---|----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.0000 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 [m] |
| Inerzia del muro | 14.2880 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | 7.1440 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 12.7900 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 6.3950 | [kN] | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 5.94 | [kN] |
| Componente dir. Y | 53.40 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 82.7648 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 330.4301 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -121.8873 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 330.4301 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 82.7648 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.19 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 340.6378 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.06 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 62.2279 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1097.7519 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 120.60 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 62.98 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.87$ | $i_q = 0.87$ | $i_\gamma = 0.63$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 24.24$ | $N'_q = 13.35$ | $N'_\gamma = 7.28$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.64 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.32 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 37

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 | 53.4000 | -2.6700 | 5.9390 |
| 2 | 0.13 | 55.9691 | -1.9413 | 6.4837 |
| 3 | 0.25 | 58.5684 | -1.1521 | 7.0986 |
| 4 | 0.38 | 61.1979 | -0.2939 | 7.7835 |
| 5 | 0.50 | 63.8577 | 0.6423 | 8.5386 |
| 6 | 0.63 | 66.5478 | 1.6651 | 9.3639 |
| 7 | 0.75 | 69.2681 | 2.7834 | 10.2593 |
| 8 | 0.88 | 72.0186 | 4.0059 | 11.2248 |
| 9 | 1.00 | 74.7995 | 5.3413 | 12.2604 |
| 10 | 1.13 | 77.6105 | 6.7985 | 13.3662 |
| 11 | 1.25 | 80.4518 | 8.3862 | 14.5421 |
| 12 | 1.38 | 83.3234 | 10.1132 | 15.7881 |
| 13 | 1.50 | 86.2252 | 11.9882 | 17.1043 |
| 14 | 1.63 | 89.1573 | 14.0200 | 18.4906 |
| 15 | 1.75 | 92.1196 | 16.2173 | 19.9470 |
| 16 | 1.88 | 95.1122 | 18.5890 | 21.4735 |
| 17 | 2.00 | 98.1350 | 21.1438 | 23.0702 |
| 18 | 2.13 | 101.1881 | 23.8905 | 24.7371 |
| 19 | 2.25 | 104.2714 | 26.8378 | 26.4740 |
| 20 | 2.38 | 107.3850 | 29.9945 | 28.2811 |
| 21 | 2.50 | 110.5240 | 33.3710 | 30.1471 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 37

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 | 0.1259 | 5.0291 |
| 3 | 0.10 | 0.5022 | 10.0181 |
| 4 | 0.15 | 1.1270 | 14.9672 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.9983 | 19.8762 |
| 6 | 0.25 | 3.1140 | 24.7453 |
| 7 | 0.30 | 4.4722 | 29.5743 |
| 8 | 0.35 | 6.0708 | 34.3633 |
| 9 | 0.40 | 7.9078 | 39.1123 |
| 10 | 0.45 | 9.9813 | 43.8213 |
| 11 | 0.50 | 12.2893 | 48.4902 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 37

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 | 0.23 | -0.5322 | -4.4864 |
| 3 | 0.46 | -1.9989 | -8.1262 |
| 4 | 0.69 | -4.1457 | -9.5954 |
| 5 | 0.92 | -6.2037 | -8.1585 |
| 6 | 1.15 | -7.8337 | -5.8749 |
| 7 | 1.38 | -8.8412 | -2.7447 |
| 8 | 1.61 | -9.0314 | 1.2323 |
| 9 | 1.84 | -8.2095 | 6.0559 |
| 10 | 2.07 | -6.1808 | 11.7261 |
| 11 | 2.30 | -2.7505 | 18.2431 |

COMBINAZIONE n° 38

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 40.4192 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 37.4962 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 15.0911 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.69 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.92 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 8.8813 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -1.96 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 48.61 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.0000 | [kN] | |

| | | | | |
|---|----------|------|-----------|-----|
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 | [m] |
| Inerzia del muro | 14.2880 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | -7.1440 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 12.7900 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -6.3950 | [kN] | | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 5.94 | [kN] |
| Componente dir. Y | 53.40 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 78.7522 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 301.7372 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -112.3396 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 301.7372 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 78.7522 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.21 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 311.8449 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.63 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 64.6244 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1053.6313 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 113.73 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 53.90 | [kPa] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.86$ | $i_q = 0.86$ | $i_\gamma = 0.60$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 23.95$ | $N'_q = 13.19$ | $N'_\gamma = 6.94$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.58 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 3.49 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 38

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 | 53.4000 | -2.6700 | 5.9390 |
| 2 | 0.13 | 55.9367 | -1.9330 | 6.4088 |
| 3 | 0.25 | 58.5037 | -1.1450 | 6.9486 |
| 4 | 0.38 | 61.1009 | -0.2972 | 7.5587 |
| 5 | 0.50 | 63.7284 | 0.6191 | 8.2388 |
| 6 | 0.63 | 66.3861 | 1.6127 | 8.9891 |
| 7 | 0.75 | 69.0741 | 2.6924 | 9.8095 |
| 8 | 0.88 | 71.7923 | 3.8669 | 10.7001 |
| 9 | 1.00 | 74.5408 | 5.1450 | 11.6608 |
| 10 | 1.13 | 77.3195 | 6.5355 | 12.6916 |
| 11 | 1.25 | 80.1285 | 8.0471 | 13.7925 |
| 12 | 1.38 | 82.9677 | 9.6886 | 14.9636 |
| 13 | 1.50 | 85.8372 | 11.4688 | 16.2048 |
| 14 | 1.63 | 88.7370 | 13.3964 | 17.5162 |
| 15 | 1.75 | 91.6670 | 15.4802 | 18.8976 |
| 16 | 1.88 | 94.6272 | 17.7290 | 20.3492 |
| 17 | 2.00 | 97.6177 | 20.1515 | 21.8710 |
| 18 | 2.13 | 100.6385 | 22.7565 | 23.4628 |
| 19 | 2.25 | 103.6894 | 25.5528 | 25.1248 |
| 20 | 2.38 | 106.7707 | 28.5491 | 26.8570 |
| 21 | 2.50 | 109.8774 | 31.7558 | 28.6480 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 38

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 | 0.1173 | 4.6853 |
| 3 | 0.10 | 0.4678 | 9.3290 |
| 4 | 0.15 | 1.0495 | 13.9312 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.8603 | 18.4918 |
| 6 | 0.25 | 2.8980 | 23.0108 |
| 7 | 0.30 | 4.1606 | 27.4883 |
| 8 | 0.35 | 5.6461 | 31.9243 |
| 9 | 0.40 | 7.3524 | 36.3187 |
| 10 | 0.45 | 9.2773 | 40.6715 |
| 11 | 0.50 | 11.4188 | 44.9828 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 38

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 | 0.23 | -0.7711 | -6.5585 |
| 3 | 0.46 | -2.9495 | -12.2377 |
| 4 | 0.69 | -6.2734 | -15.7137 |
| 5 | 0.92 | -9.9662 | -16.2510 |
| 6 | 1.15 | -13.6815 | -15.9090 |
| 7 | 1.38 | -17.2170 | -14.6878 |
| 8 | 1.61 | -20.3704 | -12.5873 |
| 9 | 1.84 | -22.9397 | -9.6074 |
| 10 | 2.07 | -24.7225 | -5.7484 |
| 11 | 2.30 | -25.5165 | -1.0100 |

COMBINAZIONE n° 39

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 50.1032 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 47.6829 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 15.3841 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.68 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.88 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 15.1230 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -1.95 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 45.77 | [°] | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.0000 | [kN] | |

| | | | | |
|---|----------|------|-----------|-----|
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 | [m] |
| Inerzia del muro | 14.2880 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | 7.1440 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 12.7900 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 6.3950 | [kN] | | |

Risultanti carichi esterni

| | | | | |
|-------------------|-------|------|--|--|
| Componente dir. X | 5.94 | [kN] | | |
| Componente dir. Y | 53.40 | [kN] | | |

Risultanti

| | | | | |
|---|-----------|-------|--|--|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 95.0923 | [kN] | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 330.4357 | [kN] | | |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -102.5578 | [kN] | | |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 108.9429 | [kNm] | | |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 631.7414 | [kNm] | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 330.4357 | [kN] | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 95.0923 | [kN] | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.22 | [m] | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] | | |
| Risultante in fondazione | 343.8463 | [kN] | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 16.05 | [°] | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 71.9858 | [kNm] | | |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | | | | |
|--|------|--|--|--|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 5.80 | | | |
|--|------|--|--|--|

COMBINAZIONE n° 40

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 50.1032 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 47.6829 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 15.3841 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.68 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.88 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 51.90 | [°] | | |
| Incremento sismico della spinta | 9.7542 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -1.95 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 44.96 | [°] | | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.0000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 | [m] |
| Inerzia del muro | 14.2880 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | -7.1440 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 12.7900 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -6.3950 | [kN] | | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 5.94 | [kN] |
| Componente dir. Y | 53.40 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 89.9829 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 301.7093 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -94.4646 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 128.8787 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 598.9978 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 301.7093 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 89.9829 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.24 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 314.8419 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 16.61 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 72.9576 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 4.65 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 41

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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -2.62 Y[m]= 3.36

Raggio del cerchio R[m]= 8.77

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -9.15

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.49

Larghezza della striscia dx[m]= 0.59

Coefficiente di sicurezza C= 1.48

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 | 6.6933 | 62.86 | 5.9562 | 0.0126 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 18.4151 | 55.69 | 15.2109 | 0.0102 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 27.4408 | 49.35 | 20.8208 | 0.0088 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 34.7246 | 43.76 | 24.0190 | 0.0080 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 40.7035 | 38.66 | 25.4288 | 0.0074 | 23.78 | 0 | 2 |
| 6 | 47.6910 | 33.91 | 26.6029 | 0.0069 | 23.04 | 0 | 6 |
| 7 | 52.7110 | 29.40 | 25.8775 | 0.0066 | 23.04 | 0 | 10 |
| 8 | 55.3981 | 25.09 | 23.4923 | 0.0063 | 23.04 | 0 | 12 |
| 9 | 58.2530 | 20.93 | 20.8084 | 0.0062 | 23.04 | 0 | 15 |
| 10 | 118.2155 | 16.88 | 34.3250 | 0.0060 | 23.04 | 0 | 17 |
| 11 | 60.0403 | 12.92 | 13.4201 | 0.0059 | 23.04 | 0 | 18 |
| 12 | 33.5150 | 9.01 | 5.2512 | 0.0058 | 23.04 | 0 | 20 |
| 13 | 32.9804 | 5.15 | 2.9632 | 0.0058 | 23.04 | 0 | 20 |
| 14 | 33.3592 | 1.32 | 0.7677 | 0.0057 | 23.04 | 0 | 21 |
| 15 | 33.2895 | -2.51 | -1.4588 | 0.0058 | 23.04 | 0 | 21 |
| 16 | 32.7702 | -6.35 | -3.6262 | 0.0058 | 23.04 | 0 | 20 |
| 17 | 31.7943 | -10.22 | -5.6431 | 0.0058 | 23.04 | 0 | 19 |
| 18 | 30.3479 | -14.14 | -7.4148 | 0.0059 | 23.04 | 0 | 18 |
| 19 | 28.4094 | -18.13 | -8.8402 | 0.0060 | 23.04 | 0 | 16 |
| 20 | 25.9478 | -22.21 | -9.8088 | 0.0062 | 23.04 | 0 | 14 |
| 21 | 22.9197 | -26.42 | -10.1965 | 0.0064 | 23.04 | 0 | 12 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|--------|-------|---|---|
| 22 | 19.2648 | -30.78 | -9.8588 | 0.0067 | 23.04 | 0 | 8 |
| 23 | 14.8981 | -35.36 | -8.6207 | 0.0070 | 23.04 | 0 | 5 |
| 24 | 9.6818 | -40.21 | -6.2503 | 0.0075 | 25.79 | 0 | 0 |
| 25 | 3.3185 | -45.44 | -2.3646 | 0.0082 | 29.26 | 0 | 0 |

$$\Sigma W_i = 872.7826 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 170.8610 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 384.6474 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.38$$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 42

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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -2.62 Y[m]= 3.36

Raggio del cerchio R[m]= 8.77

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -9.15

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.49

Larghezza della striscia dx[m]= 0.59

Coefficiente di sicurezza C= 1.40

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 | 6.6933 | 62.86 | 5.9562 | 0.0126 | 29.26 | 0 | 0 |
| 2 | 18.4151 | 55.69 | 15.2109 | 0.0102 | 29.26 | 0 | 0 |
| 3 | 27.4408 | 49.35 | 20.8208 | 0.0088 | 29.26 | 0 | 0 |
| 4 | 34.7246 | 43.76 | 24.0190 | 0.0080 | 29.26 | 0 | 0 |
| 5 | 40.7035 | 38.66 | 25.4288 | 0.0074 | 23.78 | 0 | 2 |
| 6 | 47.6910 | 33.91 | 26.6029 | 0.0069 | 23.04 | 0 | 6 |
| 7 | 52.7110 | 29.40 | 25.8775 | 0.0066 | 23.04 | 0 | 10 |
| 8 | 55.3981 | 25.09 | 23.4923 | 0.0063 | 23.04 | 0 | 12 |
| 9 | 58.2530 | 20.93 | 20.8084 | 0.0062 | 23.04 | 0 | 15 |
| 10 | 118.2155 | 16.88 | 34.3250 | 0.0060 | 23.04 | 0 | 17 |
| 11 | 60.0403 | 12.92 | 13.4201 | 0.0059 | 23.04 | 0 | 18 |
| 12 | 33.5150 | 9.01 | 5.2512 | 0.0058 | 23.04 | 0 | 20 |
| 13 | 32.9804 | 5.15 | 2.9632 | 0.0058 | 23.04 | 0 | 20 |
| 14 | 33.3592 | 1.32 | 0.7677 | 0.0057 | 23.04 | 0 | 21 |
| 15 | 33.2895 | -2.51 | -1.4588 | 0.0058 | 23.04 | 0 | 21 |
| 16 | 32.7702 | -6.35 | -3.6262 | 0.0058 | 23.04 | 0 | 20 |
| 17 | 31.7943 | -10.22 | -5.6431 | 0.0058 | 23.04 | 0 | 19 |
| 18 | 30.3479 | -14.14 | -7.4148 | 0.0059 | 23.04 | 0 | 18 |
| 19 | 28.4094 | -18.13 | -8.8402 | 0.0060 | 23.04 | 0 | 16 |
| 20 | 25.9478 | -22.21 | -9.8088 | 0.0062 | 23.04 | 0 | 14 |
| 21 | 22.9197 | -26.42 | -10.1965 | 0.0064 | 23.04 | 0 | 12 |

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|--------|-------|---|---|
| 22 | 19.2648 | -30.78 | -9.8588 | 0.0067 | 23.04 | 0 | 8 |
| 23 | 14.8981 | -35.36 | -8.6207 | 0.0070 | 23.04 | 0 | 5 |
| 24 | 9.6818 | -40.21 | -6.2503 | 0.0075 | 25.79 | 0 | 0 |
| 25 | 3.3185 | -45.44 | -2.3646 | 0.0082 | 29.26 | 0 | 0 |

$\Sigma W_i = 872.7826$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 170.8610$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 384.6474$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.38$

COMBINAZIONE n° 43

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 40.4192 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 37.4962 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 15.0911 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -2.69 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.92 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.80 | [°] | | |
| Incremento sismico della spinta | 13.2067 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.30 | [m] | Y = -1.96 | [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 49.30 | [°] | | |
| Punto d'applicazione della spinta della falda | X = 2.30 | [m] | Y = -3.90 | [m] |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.0000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.15 | [m] | Y = -1.25 | [m] |
| Inerzia del muro | 14.2880 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | 7.1440 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 12.7900 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 6.3950 | [kN] | | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 5.94 | [kN] |
| Componente dir. Y | 53.40 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 82.7648 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 330.4301 | [kN] |
| Resistenza passiva dente di fondazione | -121.8873 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 330.4301 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 82.7648 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.19 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 340.6378 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.06 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 62.2279 | [kNm] |

Carico ultimo della fondazione 1097.7519 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.60 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 120.60 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 62.98 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 25.80$ | $N_q = 14.72$ | $N_\gamma = 11.19$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_\gamma = 1.00$ |
| Fattori inclinazione | $i_c = 0.87$ | $i_q = 0.87$ | $i_\gamma = 0.63$ |
| Fattori profondità | $d_c = 1.07$ | $d_q = 1.04$ | $d_\gamma = 1.04$ |

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

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| $N'_c = 24.24$ | $N'_q = 13.35$ | $N'_\gamma = 7.28$ |
|----------------|----------------|--------------------|

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.64
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.32

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 43

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 | 53.4000 | -2.6700 | 5.9390 |
| 2 | 0.13 | 55.9691 | -1.9413 | 6.4837 |
| 3 | 0.25 | 58.5684 | -1.1521 | 7.0986 |
| 4 | 0.38 | 61.1979 | -0.2939 | 7.7835 |
| 5 | 0.50 | 63.8577 | 0.6423 | 8.5386 |
| 6 | 0.63 | 66.5478 | 1.6651 | 9.3639 |
| 7 | 0.75 | 69.2681 | 2.7834 | 10.2593 |
| 8 | 0.88 | 72.0186 | 4.0059 | 11.2248 |
| 9 | 1.00 | 74.7995 | 5.3413 | 12.2604 |
| 10 | 1.13 | 77.6105 | 6.7985 | 13.3662 |
| 11 | 1.25 | 80.4518 | 8.3862 | 14.5421 |
| 12 | 1.38 | 83.3234 | 10.1132 | 15.7881 |
| 13 | 1.50 | 86.2252 | 11.9882 | 17.1043 |
| 14 | 1.63 | 89.1573 | 14.0200 | 18.4906 |
| 15 | 1.75 | 92.1196 | 16.2173 | 19.9470 |
| 16 | 1.88 | 95.1122 | 18.5890 | 21.4735 |
| 17 | 2.00 | 98.1350 | 21.1438 | 23.0702 |
| 18 | 2.13 | 101.1881 | 23.8905 | 24.7371 |
| 19 | 2.25 | 104.2714 | 26.8378 | 26.4740 |
| 20 | 2.38 | 107.3850 | 29.9945 | 28.2811 |
| 21 | 2.50 | 110.5240 | 33.3710 | 30.1471 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 43

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 | 0.1259 | 5.0291 |
| 3 | 0.10 | 0.5022 | 10.0181 |
| 4 | 0.15 | 1.1270 | 14.9672 |

| | | | |
|----|------|---------|---------|
| 5 | 0.20 | 1.9983 | 19.8762 |
| 6 | 0.25 | 3.1140 | 24.7453 |
| 7 | 0.30 | 4.4722 | 29.5743 |
| 8 | 0.35 | 6.0708 | 34.3633 |
| 9 | 0.40 | 7.9078 | 39.1123 |
| 10 | 0.45 | 9.9813 | 43.8213 |
| 11 | 0.50 | 12.2893 | 48.4902 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 43

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 | 0.23 | -0.5322 | -4.4864 |
| 3 | 0.46 | -1.9989 | -8.1262 |
| 4 | 0.69 | -4.1457 | -9.5954 |
| 5 | 0.92 | -6.2037 | -8.1585 |
| 6 | 1.15 | -7.8337 | -5.8749 |
| 7 | 1.38 | -8.8412 | -2.7447 |
| 8 | 1.61 | -9.0314 | 1.2323 |
| 9 | 1.84 | -8.2095 | 6.0559 |
| 10 | 2.07 | -6.1808 | 11.7261 |
| 11 | 2.30 | -2.7505 | 18.2431 |

autostrade // per l'italia

AUTOSTRADA (A14) : BOLOGNA–BARI–TARANTO
TRATTO: BOLOGNA S.LAZZARO – NUOVO SVINCOLO DI PONTE RIZZOLI

NUOVA STAZIONE DI PONTE RIZZOLI
E
REALIZZAZIONE DELLA COMPLANARE NORD

PROGETTO DEFINITIVO

CORPO STRADALE


OPERE D'ARTE MINORI

OPERE DI SOSTEGNO

RELAZIONE DI CALCOLO
ALLEGATO 2

| | | |
|--|---|--|
| IL PROGETTISTA SPECIALISTICO Ing. Marco Pietro D'Angelantonio Ord. Ingg. Milano N.20155 RESPONSABILE GEOTECNICA ALL'APERTO | IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Federica Ferrari Ord. Ingg. Milano N. 21082 | IL DIRETTORE TECNICO Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI |
|--|---|--|

| CODICE IDENTIFICATIVO | | | | | | | | | | | | | | | | Ordinatore: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|----------|---|------|------------------------|-----------|-----------|--------------------|---------------|---|---|---|-----------------------|------------|-------------|------|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| RIFERIMENTO PROGETTO | | | | RIFERIMENTO DIRETTORIO | | | | | | | | RIFERIMENTO ELABORATO | | | | 00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Codice | Commessa | Lotto, Sub- Cod. Prog. Cod. Appalto | Fase | Capitolo | Paragrafo | tipologia | WBS progressivo | PARTE D'OPERA | | | | Tip. | Disciplina | Progressivo | Rev. | SCALA: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 9 | 0 | 0 | 0 | 1 | P | D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | A | P | E | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | --- |

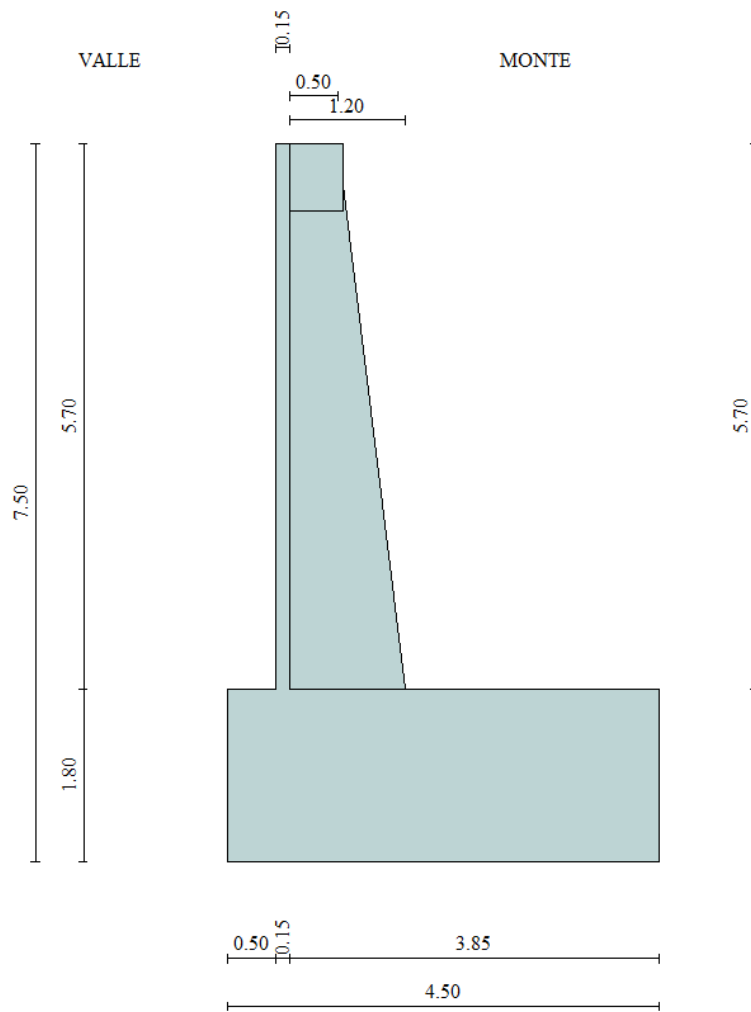
| | | | | | |
|--|---|-------------------------|-----------|--------------|----|
|  gruppo Atlantia | PROJECT MANAGER: Ing. Federica Ferrari Ord. Ingg. Milano N. 21082 | SUPPORTO SPECIALISTICO: | REVISIONE | | |
| | | | n. | data | |
| | | | 0 | GENNAIO 2017 | |
| | | | 1 | -- | |
| | | | 2 | -- | |
| REDATTO: | -- | VERIFICATO: | -- | 3 | -- |
| | | | 4 | -- | |

| | | |
|--|---|--|
| | VISTO DEL COMMITTENTE  IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Antonio Procopio | VISTO DEL CONCEDENTE  Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI |
|--|---|--|

INDICE

| | |
|---|----------|
| 1. SEZIONE H=6.50M – SOSTEGNO (COSTOLATO)..... | 3 |
| 2. SEZIONE H=11.50M – SOSTEGNO (COSTOLATO)..... | 4 |
| 3. SEZIONE H=6.00M – SOTTOSCARPA (COSTOLATO)..... | 5 |
| 4. SEZIONE H=8.00M – SOTTOSCARPA – COSTOLATO | 6 |
| 5. SEZIONE H=5.00M – SOTTOSCARPA (BILASTRA)..... | 7 |

1. SEZIONE H=6.50m – SOSTEGNO (COSTOLATO)



Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 2

Simbologia adottata

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

| <i>Parametri</i> | | | <i>M1</i> | <i>M2</i> | <i>M2</i> | <i>M1</i> |
|---------------------------------|---------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 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_r | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Geometria muro e fondazione

| Descrizione | Muro a mensola in c.a. |
|---|------------------------|
| Altezza del paramento | 5.70 [m] |
| Spessore in sommità | 0.15 [m] |
| Spessore all'attacco con la fondazione | 0.15 [m] |
| Inclinazione paramento esterno | 0.00 [°] |
| Inclinazione paramento interno | 0.00 [°] |
| Lunghezza del muro | 2.50 [m] |
| <u>Fondazione</u> | |
| Lunghezza mensola fondazione di valle | 0.50 [m] |
| Lunghezza mensola fondazione di monte | 3.85 [m] |
| Lunghezza totale fondazione | 4.50 [m] |
| Inclinazione piano di posa della fondazione | 0.00 [°] |
| Spessore fondazione | 1.80 [m] |
| Spessore magrone | 0.00 [m] |
| <u>Contrafforti prefabbricati</u> | |
| Altezza contrafforti | 5.70 [m] |
| Spessore contrafforti | 0.18 [m] |
| Larghezza in sommità | 0.50 [m] |
| Larghezza alla base | 1.20 [m] |
| Base cordolo di collegamento | 0.55 [m] |
| Altezza cordolo di collegamento | 0.70 [m] |
| Larghezza elemento | 1.25 [m] |
| Numero contrafforti | 2 |
| Posizione : | Monte |

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico 24.50 [kN/mc]

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 | 10.00 | 0.00 | 0.00 |

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.00 [°]
 Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0.00 [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 [kPa] |
| c_a | Adesione terra-muro espressa in [kPa] |

| Descrizione | γ | γ_s | ϕ | δ | c | c_a |
|-------------|----------|------------|--------|----------|-----|-------|
| RIPORTO | 20.00 | 20.00 | 35.00 | 23.33 | 0.0 | 0.0 |
| FONDAZIONE | 19.50 | 19.50 | 30.00 | 20.00 | 0.0 | 0.0 |

Stratigrafia

Terreno spingente:

RIPORTO

Terreno di fondazione:

FONDAZIONE

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

M Momento espresso in [kNm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kN/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]

D/C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (traffico fondazione)

D Profilo $X_i=2.10$ $X_f=3.85$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

Condizione n° 2 (traffico)

D Profilo $X_i=3.85$ $X_f=10.00$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

Condizione n° 3 (Urto su sicurvia)

C Paramento $X=0.00$ $Y=0.00$ $F_x=5.5500$ $F_y=0.0000$ $M=5.5500$

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - 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° 6 - 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° 7 - Caso A1-M1 (STR)

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

| | | | | |
|----------|------|------|------|------|
| traffico | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
|----------|------|------|------|------|

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------|----------|--------|-----------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico | SFAV | 1.30 | 0.75 | 0.98 |

Combinazione n° 13 - 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 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 15 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 16 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 17 - 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 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 18 - 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 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.30 | 0.75 | 0.98 |
| traffico | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 19 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 20 - Caso A1-M1 (STR)

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

| | | | | |
|------------------|------|------|------|------|
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Urto su sicurvia | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 21 - 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 |
| Urto su sicurvia | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 22 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 23 - 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 |
| Urto su sicurvia | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 24 - 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 |
| Urto su sicurvia | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 25 - 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° 26 - 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° 27 - 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° 28 - 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° 29 - 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° 30 - 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° 31 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

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

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 | 1.50 |
| Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione | 1.50 |
| 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 |

Calcolo della portanza metodo di MeyerhofCoefficiente 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

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 Meyerhof |
| Calcolo della stabilità globale | metodo di Bishop |
| Calcolo della spinta in condizioni di | Spinta a riposo |

Sisma

Identificazione del sito

| | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Latitudine | 44.469341 |
| Longitudine | 11.411438 |
| Comune | San Lazzaro Di Savena |
| Provincia | Bologna |
| Regione | Emilia Romagna |
| Punti di interpolazione del reticolo | 16953 - 16954 - 16732 - 16731 |

Tipo di opera

| | |
|----------------------------|---|
| Tipo di costruzione | Opera ordinaria |
| Vita nominale | 50 anni |
| Classe d'uso pericolose | IV - Opere strategiche ed industrie molto |
| Vita di riferimento | 100 anni |

Combinazioni SLU

| | |
|---|------------------------------------|
| Accelerazione al suolo a_g | 2.23 [m/s ²] |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.37 |
| Coefficiente di amplificazione topografica (St) | 1.00 |
| Coefficiente riduzione (β_m) | 0.50 |
| Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale | 0.50 |
| Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) | $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 15.58$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) | $k_v=0.50 * k_h = 7.79$ |

| | |
|------------------------------------|--------------|
| Forma diagramma incremento sismico | Rettangolare |
|------------------------------------|--------------|

| | | |
|--|----------|-----------|
| Partecipazione spinta passiva (percento) | 0.0 | |
| Lunghezza del muro | 2.50 | [m] |
| Peso muro | 219.5499 | [kN] |
| Baricentro del muro | X=1.44 | Y=-6.24 |
| <u>Superficie di spinta</u> | | |
| Punto inferiore superficie di spinta | X = 3.85 | Y = -7.50 |
| Punto superiore superficie di spinta | X = 3.85 | Y = 0.00 |
| Altezza della superficie di spinta | 7.50 | [m] |
| Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) | 0.00 | [°] |

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

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 257.5785 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 236.5128 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 102.0216 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -4.62 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 424.9464 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.93 | [m] | Y = -2.85 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 21.3813 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 17.1050 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -3.24 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 236.5128 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 763.6229 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 763.6229 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 236.5128 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.48 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 799.4112 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 17.21 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 368.9266 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2068.6242 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 279.01 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 60.38 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 2**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 257.5785 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 236.5128 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 102.0216 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -4.62 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 552.4303 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.93 | [m] | Y = -2.85 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 27.7957 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 22.2365 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -3.24 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 236.5128 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 962.1033 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 962.1033 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 236.5128 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.36 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 990.7478 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 13.81 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 343.9341 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2683.5113 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 315.71 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 111.89 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 3**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 257.5785 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 236.5128 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 102.0216 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -4.62 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 552.4303 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.93 | [m] | Y = -2.85 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 21.3813 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 17.1050 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -3.24 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 236.5128 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 891.1069 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 891.1069 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 236.5128 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.37 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 921.9597 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.86 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 327.4944 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2516.6590 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 295.06 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 100.99 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 4**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 257.5785 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 236.5128 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 102.0216 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -4.62 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 424.9464 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.93 | [m] | Y = -2.85 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 27.7957 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 22.2365 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -3.24 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 236.5128 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 834.6194 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 834.6194 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 236.5128 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.46 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 867.4836 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 15.82 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 385.3663 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2265.1673 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 299.65 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 71.29 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 5

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 288.3774 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 272.6024 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 94.0714 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -4.57 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.62 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 382.4518 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.93 | [m] | Y = -2.85 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 19.2432 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 15.3945 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -3.24 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 272.6024 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 689.5125 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 798.2836 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 1838.0415 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 689.5125 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 272.6024 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.74 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 741.4443 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 21.57 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 511.6453 | [kNm] |

COMBINAZIONE n° 7**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 298.8218 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 274.3830 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 118.3573 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -4.50 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 604.9303 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.93 | [m] | Y = -2.85 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 21.3813 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 17.1050 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -3.24 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 274.3830 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 959.9425 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 959.9425 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 274.3830 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.43 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 998.3865 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 15.95 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 415.6877 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2284.6366 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 336.49 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 90.15 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 8**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 298.8218 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 274.3830 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 118.3573 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -4.50 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 477.4464 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.93 | [m] | Y = -2.85 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 27.7957 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 22.2365 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -3.24 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 274.3830 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 903.4551 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 903.4551 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 274.3830 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.52 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 944.2018 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 16.89 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 473.5597 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2057.1324 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 341.08 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 60.45 | [kPa] |

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

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 298.8218 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 274.3830 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 118.3573 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -4.50 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 477.4464 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.93 | [m] | Y = -2.85 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 21.3813 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 17.1050 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -3.24 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 274.3830 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 832.4586 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 832.4586 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 274.3830 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.55 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 876.5120 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 18.24 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 457.1200 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1877.5443 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 320.43 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 49.55 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 10**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 298.8218 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 274.3830 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 118.3573 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -4.50 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 604.9303 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.93 | [m] | Y = -2.85 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 27.7957 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 22.2365 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -3.24 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 274.3830 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1030.9390 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1030.9390 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 274.3830 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.42 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 1066.8276 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.90 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 432.1274 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2442.2216 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 357.14 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 101.06 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 11

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 340.0703 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 321.4676 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 110.9341 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -4.45 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.62 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 434.9518 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.93 | [m] | Y = -2.85 | [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | | |
| Peso del singolo contrafforte | 19.2432 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 15.3945 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -3.24 | [m] |

Risultanti

| | | | | |
|---|-----------|-------|--|--|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 321.4676 | [kN] | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 758.8752 | [kN] | | |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 981.5249 | [kNm] | | |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 2049.1112 | [kNm] | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 758.8752 | [kN] | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 321.4676 | [kN] | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.84 | [m] | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.22 | [m] | | |
| Risultante in fondazione | 824.1560 | [kN] | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 22.96 | [°] | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 639.8829 | [kNm] | | |

COMBINAZIONE n° 13**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 312.5696 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 287.0065 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 123.8025 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -4.46 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 464.3214 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.93 | [m] | Y = -2.85 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 21.3813 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 17.1050 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -3.24 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 287.0065 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 824.7788 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 824.7788 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 287.0065 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.60 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 873.2885 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 19.19 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 496.4709 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1724.0153 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 330.39 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 36.18 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 14**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 312.5696 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 287.0065 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 123.8025 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -4.46 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 591.8053 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.93 | [m] | Y = -2.85 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 27.7957 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 22.2365 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -3.24 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 287.0065 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1023.2592 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1023.2592 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 287.0065 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.46 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 1062.7474 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 15.67 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 471.4783 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2286.1591 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 367.09 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 87.69 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 15**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 312.5696 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 287.0065 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 123.8025 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -4.46 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 591.8053 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.93 | [m] | Y = -2.85 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 21.3813 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 17.1050 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -3.24 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 287.0065 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 952.2627 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 952.2627 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 287.0065 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.48 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 994.5738 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 16.77 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 455.0386 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2126.9434 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 346.44 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 76.79 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 16**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 312.5696 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 287.0065 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 123.8025 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -4.46 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 464.3214 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.93 | [m] | Y = -2.85 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 27.7957 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 22.2365 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -3.24 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 287.0065 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 895.7753 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 895.7753 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 287.0065 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.57 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 940.6307 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 17.77 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 512.9105 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1902.6475 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 351.03 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 47.09 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 17

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 357.3013 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 337.7560 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 116.5550 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -4.41 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.62 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 421.8268 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.93 | [m] | Y = -2.85 | [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | | |
| Peso del singolo contrafforte | 19.2432 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 15.3945 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -3.24 | [m] |

Risultanti

| | | | | |
|---|-----------|-------|--|--|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 337.7560 | [kN] | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 751.3712 | [kN] | | |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 1042.6053 | [kNm] | | |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 2040.6084 | [kNm] | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 751.3712 | [kN] | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 337.7560 | [kN] | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.92 | [m] | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.98 | [m] | | |
| Risultante in fondazione | 823.7947 | [kN] | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 24.20 | [°] | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 692.5820 | [kNm] | | |

COMBINAZIONE n° 19**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 257.5785 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 236.5128 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 102.0216 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -4.62 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 552.4303 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.93 | [m] | Y = -2.85 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 21.3813 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 17.1050 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -3.24 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 8.32 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 244.8378 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 891.1069 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 891.1069 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 244.8378 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.45 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 924.1304 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 15.36 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 398.2569 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2343.7784 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 316.03 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 80.02 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 20**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 257.5785 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 236.5128 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 102.0216 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -4.62 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 424.9464 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.93 | [m] | Y = -2.85 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 27.7957 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 22.2365 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -3.24 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 8.32 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 244.8378 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 834.6194 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 834.6194 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 244.8378 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.55 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 869.7903 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 16.35 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 456.1288 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2094.2573 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 320.62 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 50.32 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 21**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 257.5785 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 236.5128 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 102.0216 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -4.62 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 424.9464 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.93 | [m] | Y = -2.85 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 21.3813 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 17.1050 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -3.24 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 8.32 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 244.8378 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 763.6229 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 763.6229 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 244.8378 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.58 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 801.9137 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 17.78 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 439.6891 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1897.7398 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 299.97 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 39.42 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 22**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 257.5785 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 236.5128 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 102.0216 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -4.62 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 552.4303 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.93 | [m] | Y = -2.85 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 27.7957 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 22.2365 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -3.24 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 8.32 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 244.8378 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 962.1033 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 962.1033 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 244.8378 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.43 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 992.7680 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.28 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 414.6966 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2512.9970 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 336.67 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 90.93 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 23

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 288.3774 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 272.6024 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 94.0714 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -4.57 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.62 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 382.4518 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.93 | [m] | Y = -2.85 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 19.2432 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 15.3945 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -3.24 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 8.32 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 280.9274 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 689.5125 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 869.0461 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 1838.0415 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 689.5125 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 280.9274 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.84 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.22 | [m] |
| Risultante in fondazione | 744.5453 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 22.17 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 582.4078 | [kNm] |

COMBINAZIONE n° 25

| | | | |
|---|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 216.3344 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 198.6417 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 85.6857 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -4.54 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 106.6675 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -3.75 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 51.49 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 424.9464 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.93 | [m] | Y = -2.85 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 21.3813 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 17.1050 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -3.24 [m] |
| Inerzia del muro | 34.2027 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | 17.1014 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 66.2005 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 33.1003 | [kN] | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 3.3309 | [kN] | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 2.6647 | [kN] | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | 1.6654 | [kN] | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | 1.3324 | [kN] | |

Risultanti

| | | |
|---|----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 399.6535 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 841.0698 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 841.0698 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 399.6535 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.12 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.40 | [m] |
| Risultante in fondazione | 931.1935 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 25.42 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 938.9546 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 845.2356 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.40 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 494.62 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.00 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 26

| | | | |
|---|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 216.3344 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 198.6417 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 85.6857 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -4.54 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 75.7679 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -3.75 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 50.08 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 424.9464 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.93 | [m] | Y = -2.85 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 21.3813 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 17.1050 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -3.24 [m] |
| Inerzia del muro | 34.2027 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | -17.1014 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 66.2005 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -33.1003 | [kN] | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 3.3309 | [kN] | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 2.6647 | [kN] | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | -1.6654 | [kN] | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | -1.3324 | [kN] | |

Risultanti

| | | |
|---|----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 371.2810 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 725.7632 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 725.7632 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 371.2810 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.20 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.14 | [m] |
| Risultante in fondazione | 815.2188 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 27.09 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 873.0730 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 721.0038 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.14 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 462.11 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.00 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 27

| | | | |
|---|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 271.1460 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 256.3137 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 88.4504 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -4.54 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.62 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 122.5969 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -3.75 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 47.33 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 424.9464 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.93 | [m] | Y = -2.85 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 21.3813 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 17.1050 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -3.24 [m] |
| Inerzia del muro | 34.2027 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | 17.1014 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 66.2005 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 33.1003 | [kN] | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 3.3309 | [kN] | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 2.6647 | [kN] | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | 1.6654 | [kN] | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | 1.3324 | [kN] | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 475.2722 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 841.5779 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 1554.3606 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 2272.3437 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 841.5779 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 475.2722 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.40 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 2.56 | [m] |
| Risultante in fondazione | 966.5076 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 29.46 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1175.5670 | [kNm] |

COMBINAZIONE n° 28

| | | | |
|---|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 271.1460 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 256.3137 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 88.4504 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -4.54 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.62 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 83.7416 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -3.75 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 45.71 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 424.9464 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.93 | [m] | Y = -2.85 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 21.3813 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 17.1050 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -3.24 [m] |
| Inerzia del muro | 34.2027 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | -17.1014 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 66.2005 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -33.1003 | [kN] | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 3.3309 | [kN] | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 2.6647 | [kN] | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | -1.6654 | [kN] | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | -1.3324 | [kN] | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 438.5423 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 725.8350 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 1539.0642 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 2092.8658 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 725.8350 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 438.5423 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.49 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 2.29 | [m] |
| Risultante in fondazione | 848.0305 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 31.14 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1079.3271 | [kNm] |

COMBINAZIONE n° 31**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|---|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 216.3344 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 198.6417 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 85.6857 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -4.54 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 106.6675 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -3.75 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 51.49 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 424.9464 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.93 | [m] | Y = -2.85 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 21.3813 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 17.1050 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -3.24 [m] |
| Inerzia del muro | 34.2027 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | 17.1014 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 66.2005 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 33.1003 | [kN] | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 3.3309 | [kN] | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 2.6647 | [kN] | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | 1.6654 | [kN] | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | 1.3324 | [kN] | |

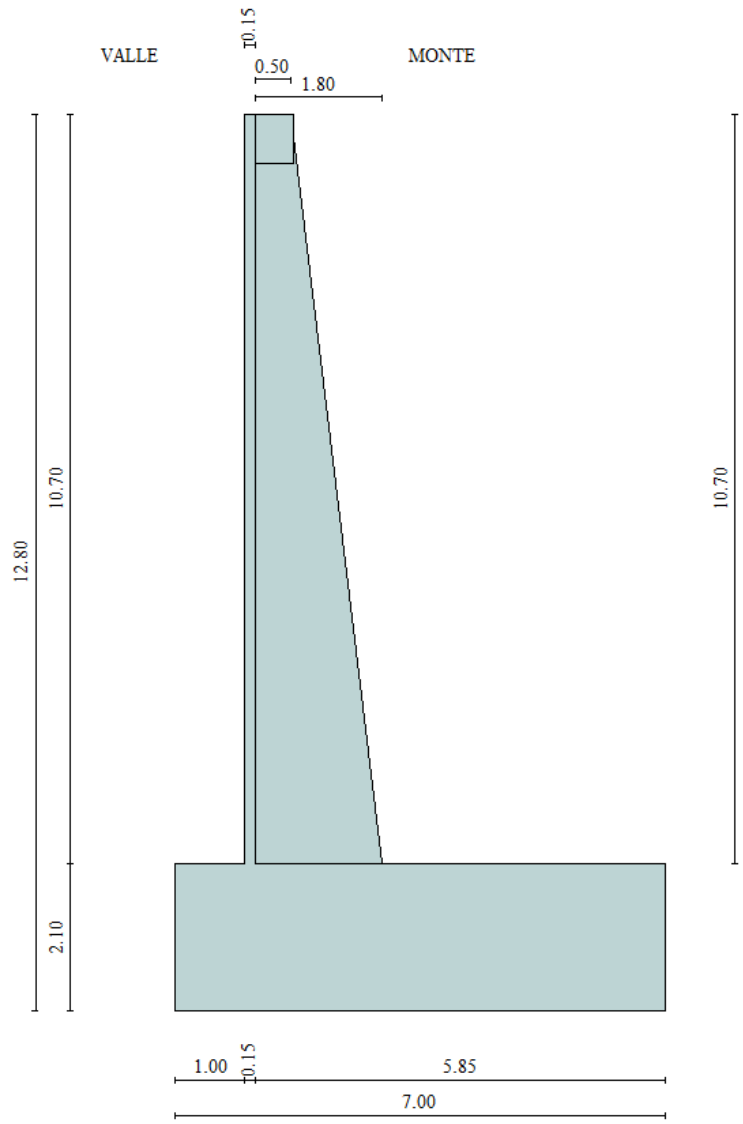
Risultanti

| | | |
|---|----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 399.6535 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 841.0698 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 841.0698 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 399.6535 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.12 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.40 | [m] |
| Risultante in fondazione | 931.1935 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 25.42 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 938.9546 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 845.2356 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.40 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 494.62 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.00 | [kPa] |

2. SEZIONE H=11.50m – SOSTEGNO (COSTOLATO)



Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 2

Simbologia adottata

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

| <i>Parametri</i> | | | <i>M1</i> | <i>M2</i> | <i>M2</i> | <i>M1</i> |
|---------------------------------|---------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 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**

| <i>Verifica</i> | <i>Coefficienti parziali</i> | | |
|------------------------------------|------------------------------|------|------|
| | R1 | R2 | R3 |
| Capacità portante della fondazione | 1.00 | 1.00 | 1.40 |
| Scorrimento | 1.00 | 1.00 | 1.10 |
| Resistenza del terreno a valle | 1.00 | 1.00 | 1.40 |
| Stabilità globale | | 1.10 | |

Geometria muro e fondazione

| Descrizione | Muro a mensola in c.a. |
|---|------------------------|
| Altezza del paramento | 10.70 [m] |
| Spessore in sommità | 0.15 [m] |
| Spessore all'attacco con la fondazione | 0.15 [m] |
| Inclinazione paramento esterno | 0.00 [°] |
| Inclinazione paramento interno | 0.00 [°] |
| Lunghezza del muro | 2.50 [m] |
| <u>Fondazione</u> | |
| Lunghezza mensola fondazione di valle | 1.00 [m] |
| Lunghezza mensola fondazione di monte | 5.85 [m] |
| Lunghezza totale fondazione | 7.00 [m] |
| Inclinazione piano di posa della fondazione | 0.00 [°] |
| Spessore fondazione | 2.10 [m] |
| Spessore magrone | 0.00 [m] |
| <u>Contrafforti prefabbricati</u> | |
| Altezza contrafforti | 10.70 [m] |
| Spessore contrafforti | 0.18 [m] |
| Larghezza in sommità | 0.50 [m] |
| Larghezza alla base | 1.80 [m] |
| Base cordolo di collegamento | 0.55 [m] |
| Altezza cordolo di collegamento | 0.70 [m] |
| Larghezza elemento | 1.25 [m] |
| Numero contrafforti | 2 |
| Posizione : | Monte |

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico 24.50 [kN/mc]

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 | 20.00 | 0.00 | 0.00 |

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.00 [°]
 Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0.00 [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 [kPa] |
| c_a | Adesione terra-muro espressa in [kPa] |

| Descrizione | γ | γ_s | ϕ | δ | c | c_a |
|-------------|----------|------------|--------|----------|-----|-------|
| RIPORTO | 20.00 | 20.00 | 35.00 | 23.33 | 0.0 | 0.0 |
| FONDAZIONE | 19.50 | 19.50 | 30.00 | 20.00 | 0.0 | 0.0 |

Stratigrafia

Terreno spingente:
Terreno di fondazione:

RIPORTO
FONDAZIONE

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

M Momento espresso in [kNm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kN/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]

D/C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (traffico fondazione)

D Profilo $X_i=1.65$ $X_f=6.00$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

Condizione n° 2 (traffico)

D Profilo $X_i=6.00$ $X_f=20.00$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

Condizione n° 3 (peso proprio FOA)

C Paramento $X=0.00$ $Y=0.00$ $F_x=0.0000$ $F_y=3.4300$ $M=0.0000$

Condizione n° 4 (vento FOA)

C Paramento $X=0.00$ $Y=0.00$ $F_x=2.8000$ $F_y=0.0000$ $M=4.2100$

Condizione n° 5 (neve FOA)

C Paramento $X=0.00$ $Y=0.00$ $F_x=5.0000$ $F_y=0.0000$ $M=7.5000$

Condizione n° 6 (pressione dinamica FOA)

C Paramento $X=0.00$ $Y=0.00$ $F_x=2.4000$ $F_y=0.0000$ $M=3.6000$

Condizione n° 7 (Urto su sicurvia)

C Paramento $X=0.00$ $Y=0.00$ $F_x=5.5000$ $F_y=0.0000$ $M=5.5000$

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - 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 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |

Combinazione n° 6 - 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 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| vento FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| neve FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| vento FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| neve FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| vento FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| neve FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| vento FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| neve FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |

| | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio terrapieno | FAV | 0.90 | 1.00 | 0.90 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| vento FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| neve FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico | SFAV | 1.30 | 0.75 | 0.98 |
| vento FOA | SFAV | 1.30 | 0.60 | 0.78 |
| neve FOA | SFAV | 1.30 | 0.50 | 0.65 |
| pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.30 | 0.75 | 0.98 |

Combinazione n° 13 - 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 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| vento FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| neve FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| vento FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| neve FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 15 - Caso A1-M1 (STR)

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

| | | | | |
|------------------------|------|------|------|------|
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| vento FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| neve FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 16 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| vento FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| neve FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 17 - 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 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| vento FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| neve FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
| pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |

Combinazione n° 18 - 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 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.30 | 0.75 | 0.98 |
| traffico | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| vento FOA | SFAV | 1.30 | 0.60 | 0.78 |
| neve FOA | SFAV | 1.30 | 0.50 | 0.65 |
| pressione_dinamica_FOA | SFAV | 1.30 | 0.75 | 0.98 |

Combinazione n° 19 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| vento FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

| | | | | |
|----------|------|------|------|------|
| neve FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |
|----------|------|------|------|------|

Combinazione n° 20 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| vento FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| neve FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |

Combinazione n° 21 - 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 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| vento FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| neve FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |

Combinazione n° 22 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| vento FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| neve FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |

Combinazione n° 23 - 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 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| vento FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| neve FOA | SFAV | 1.50 | 0.50 | 0.75 |

Combinazione n° 24 - 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 |

| | | | | |
|---------------------|------|------|------|------|
| peso proprio FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.30 | 0.75 | 0.98 |
| traffico | SFAV | 1.30 | 0.75 | 0.98 |
| vento FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| neve FOA | SFAV | 1.30 | 0.50 | 0.65 |

Combinazione n° 25 - 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 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| vento FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| neve FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 26 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| vento FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| neve FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 27 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| vento FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| neve FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 28 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | γ | Ψ | $\gamma * \Psi$ |
|-------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| vento FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| neve FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 29 - 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 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 0.75 | 1.12 |
| vento FOA | SFAV | 1.50 | 0.60 | 0.90 |
| neve FOA | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 30 - 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 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| traffico_fondazione | SFAV | 1.30 | 0.75 | 0.98 |
| traffico | SFAV | 1.30 | 0.75 | 0.98 |
| vento FOA | SFAV | 1.30 | 0.60 | 0.78 |
| neve FOA | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 31 - 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 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 32 - 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 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 33 - 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 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 34 - 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 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 35 - 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 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 36 - 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 |
| peso proprio FOA | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 37 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 38 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 39 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 40 - 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 |
| Urto su sicurvia | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 41 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 42 - 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 |
| Urto su sicurezza | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 43 - 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 |
| Urto su sicurezza | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

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 | 1.50 |
| Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione | 1.50 |
| 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 |

Calcolo della portanza metodo di MeyerhofCoefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00***Impostazioni avanzate***

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

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 Meyerhof |
| Calcolo della stabilità globale | metodo di Bishop |
| Calcolo della spinta in condizioni di | Spinta a riposo |

Sisma

Identificazione del sito

| | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Latitudine | 44.469341 |
| Longitudine | 11.411438 |
| Comune | San Lazzaro Di Savena |
| Provincia | Bologna |
| Regione | Emilia Romagna |
| Punti di interpolazione del reticolo | 16953 - 16954 - 16732 - 16731 |

Tipo di opera

| | |
|----------------------------|---|
| Tipo di costruzione | Opera ordinaria |
| Vita nominale | 50 anni |
| Classe d'uso pericolose | IV - Opere strategiche ed industrie molto |
| Vita di riferimento | 100 anni |

Combinazioni SLU

| | |
|---|------------------------------------|
| Accelerazione al suolo a_g | 2.23 [m/s ²] |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.37 |
| Coefficiente di amplificazione topografica (St) | 1.00 |
| Coefficiente riduzione (β_m) | 0.50 |
| Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale | 0.50 |
| Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) | $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 15.58$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) | $k_v=0.50 * k_h = 7.79$ |

| | |
|------------------------------------|--------------|
| Forma diagramma incremento sismico | Rettangolare |
|------------------------------------|--------------|

| | | |
|--|----------|------------|
| Partecipazione spinta passiva (percento) | 0.0 | |
| Lunghezza del muro | 2.50 | [m] |
| Peso muro | 399.7499 | [kN] |
| Baricentro del muro | X=2.11 | Y=-11.12 |
| <u>Superficie di spinta</u> | | |
| Punto inferiore superficie di spinta | X = 5.85 | Y = -12.80 |
| Punto superiore superficie di spinta | X = 5.85 | Y = 0.00 |
| Altezza della superficie di spinta | 12.80 | [m] |
| Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) | 0.00 | [°] |

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

| | | | |
|--|-----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 750.2519 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 688.8934 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 297.1596 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.88 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1216.4616 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 54.3027 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 43.4422 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. Y | 4.46 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 688.8934 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1961.2723 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1961.2723 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 688.8934 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.93 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2078.7407 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 19.35 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1829.9942 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3234.7749 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 504.26 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 56.10 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 2**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|-----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 750.2519 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 688.8934 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 297.1596 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.88 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1581.4001 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 70.5936 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 56.4748 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. Y | 4.46 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 688.8934 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2459.1684 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2459.1684 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 688.8934 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.68 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2553.8370 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 15.65 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1671.1165 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 4503.6459 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 555.94 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 146.68 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 3**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|-----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 750.2519 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 688.8934 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 297.1596 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.88 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1581.4001 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 54.3027 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 43.4422 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. Y | 4.46 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 688.8934 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2326.2108 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2326.2108 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 688.8934 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.70 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2426.0731 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 16.50 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1620.1546 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 4242.5359 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 530.70 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 133.93 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 4**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|--|-----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 750.2519 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 688.8934 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 297.1596 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.88 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1216.4616 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 70.5936 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 56.4748 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. Y | 4.46 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 688.8934 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2094.2299 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2094.2299 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 688.8934 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.90 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2204.6254 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 18.21 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1880.9561 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3528.9533 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 529.50 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 68.85 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 5

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 839.9600 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 794.0121 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 274.0027 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.80 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.62 | [°] | |

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1094.8154 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 48.8725 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 39.0980 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. Y | 3.77 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 794.0121 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1771.4641 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 3968.2892 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 7626.9002 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1771.4641 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 794.0121 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.43 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 6.20 | [m] |
| Risultante in fondazione | 1941.2728 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 24.14 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 2541.5132 | [kNm] |

COMBINAZIONE n° 7**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 821.3348 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 754.1629 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 325.3141 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.75 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.95 | [°] | |

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1707.4001 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 54.3027 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 43.4422 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 8.97 | [kN] |
| Componente dir. Y | 4.46 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 763.1329 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2480.3653 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2480.3653 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 763.1329 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.81 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2595.1077 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 17.10 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1999.0682 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3922.5350 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 599.12 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 109.55 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 8**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 821.3348 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 754.1629 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 325.3141 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.75 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.95 | [°] | |

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1342.4616 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 70.5936 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 56.4748 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 8.97 | [kN] |
| Componente dir. Y | 4.46 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 763.1329 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2248.3845 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2248.3845 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 763.1329 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.01 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2374.3640 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 18.75 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 2259.8698 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3268.7020 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 597.92 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 44.48 | [kPa] |

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

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 821.3348 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 754.1629 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 325.3141 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.75 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.95 | [°] | |

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1342.4616 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 54.3027 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 43.4422 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 8.97 | [kN] |
| Componente dir. Y | 4.46 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 763.1329 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2115.4268 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2115.4268 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 763.1329 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.04 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2248.8669 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 19.84 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 2208.9079 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3000.3446 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 572.68 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 31.73 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 10**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 821.3348 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 754.1629 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 325.3141 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.75 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.95 | [°] | |

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1707.4001 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 70.5936 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 56.4748 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 8.97 | [kN] |
| Componente dir. Y | 4.46 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 763.1329 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2613.3229 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2613.3229 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 763.1329 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.78 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2722.4674 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 16.28 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 2050.0302 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 4166.6654 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 624.36 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 122.31 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 11

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 929.0189 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 878.1993 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 303.0546 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.66 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.63 | [°] | |

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1220.8154 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 48.8725 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 39.0980 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 8.97 | [kN] |
| Componente dir. Y | 3.77 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 887.1693 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1926.5159 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 4640.2097 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 8343.7132 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1926.5159 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 887.1693 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.58 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.77 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2120.9745 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 24.73 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 3039.3021 | [kNm] |

COMBINAZIONE n° 13**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 843.4037 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 774.4269 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 334.0551 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.72 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.93 | [°] | |

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1310.9616 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 54.3027 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 43.4422 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 8.97 | [kN] |
| Componente dir. Y | 4.46 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 783.3969 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2092.6679 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2092.6679 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 783.3969 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.11 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2234.4953 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 20.52 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 2318.2829 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2797.0482 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 582.82 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 15.08 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 14**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 843.4037 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 774.4269 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 334.0551 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.72 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.93 | [°] | |

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1675.9001 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 70.5936 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 56.4748 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 8.97 | [kN] |
| Componente dir. Y | 4.46 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 783.3969 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2590.5640 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2590.5640 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 783.3969 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.83 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2706.4243 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 16.83 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 2159.4052 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3951.3464 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 634.50 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 105.66 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 15**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 843.4037 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 774.4269 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 334.0551 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.72 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.93 | [°] | |

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1675.9001 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 54.3027 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 43.4422 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 8.97 | [kN] |
| Componente dir. Y | 4.46 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 783.3969 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2457.6063 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2457.6063 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 783.3969 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.86 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2579.4456 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 17.68 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 2108.4432 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3706.9818 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 609.26 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 92.91 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 16**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 843.4037 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 774.4269 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 334.0551 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.72 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.93 | [°] | |

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1310.9616 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 70.5936 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 56.4748 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 8.97 | [kN] |
| Componente dir. Y | 4.46 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 783.3969 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2225.6255 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2225.6255 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 783.3969 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.06 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2359.4744 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 19.39 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 2369.2448 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3061.6696 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 608.06 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 27.83 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 17

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 956.7478 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 904.4113 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 312.1000 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.64 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.61 | [°] | |

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1189.3154 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 48.8725 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 39.0980 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 8.97 | [kN] |
| Componente dir. Y | 3.77 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 913.3813 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1904.0613 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 4798.2398 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 8278.6686 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1904.0613 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 913.3813 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.67 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.48 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2111.8037 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 25.63 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 3183.7859 | [kNm] |

COMBINAZIONE n° 19**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 820.6405 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 753.5253 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 325.0391 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.75 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1675.9001 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 54.3027 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 43.4422 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 7.95 | [kN] |
| Componente dir. Y | 4.46 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 761.4753 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2448.5903 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2448.5903 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 761.4753 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.81 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2564.2619 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 17.27 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1995.5759 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3866.2961 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 594.15 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 105.44 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 20**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 820.6405 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 753.5253 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 325.0391 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.75 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1310.9616 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 70.5936 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 56.4748 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 7.95 | [kN] |
| Componente dir. Y | 4.46 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 761.4753 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2216.6094 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2216.6094 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 761.4753 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.02 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2343.7581 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 18.96 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 2256.3774 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3208.0585 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 592.95 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 40.37 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 21**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 820.6405 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 753.5253 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 325.0391 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.75 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1310.9616 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 54.3027 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 43.4422 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 7.95 | [kN] |
| Componente dir. Y | 4.46 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 761.4753 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2083.6518 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2083.6518 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 761.4753 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.06 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2218.4340 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 20.07 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 2205.4155 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2937.7844 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 567.72 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 27.61 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 22**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 820.6405 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 753.5253 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 325.0391 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.75 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1675.9001 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 70.5936 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 56.4748 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 7.95 | [kN] |
| Componente dir. Y | 4.46 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 761.4753 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2581.5479 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2581.5479 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 761.4753 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.79 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2691.5115 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 16.43 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 2046.5378 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 4113.0134 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 619.39 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 118.20 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 23

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 928.1826 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 877.4087 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 302.7817 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.67 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.62 | [°] | |

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1189.3154 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 48.8725 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 39.0980 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 7.95 | [kN] |
| Componente dir. Y | 3.77 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 885.3587 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1894.7431 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 4615.7181 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 8213.4410 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1894.7431 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 885.3587 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.60 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.70 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2091.3898 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 25.05 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 3033.8780 | [kNm] |

COMBINAZIONE n° 25**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|--|-----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 820.6405 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 753.5253 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 325.0391 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.75 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1310.9616 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 54.3027 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 43.4422 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 10.02 | [kN] |
| Componente dir. Y | 4.46 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 763.5453 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2083.6518 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2083.6518 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 763.5453 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.07 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2219.1454 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 20.13 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 2235.0105 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2911.3292 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 571.34 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 23.99 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 26**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 820.6405 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 753.5253 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 325.0391 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.75 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1675.9001 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 70.5936 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 56.4748 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 10.02 | [kN] |
| Componente dir. Y | 4.46 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 763.5453 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2581.5479 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2581.5479 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 763.5453 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.80 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2692.0979 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 16.48 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 2076.1328 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 4084.6033 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 623.01 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 114.57 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 27**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 820.6405 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 753.5253 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 325.0391 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.75 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1675.9001 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 54.3027 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 43.4422 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 10.02 | [kN] |
| Componente dir. Y | 4.46 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 763.5453 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2448.5903 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2448.5903 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 763.5453 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.83 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2564.8773 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 17.32 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 2025.1709 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3838.0375 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 597.78 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 101.82 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 28**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 820.6405 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 753.5253 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 325.0391 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.75 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1310.9616 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 70.5936 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 56.4748 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 10.02 | [kN] |
| Componente dir. Y | 4.46 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 763.5453 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2216.6094 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2216.6094 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 763.5453 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.03 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2344.4314 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 19.01 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 2285.9724 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3181.0125 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 596.57 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 36.74 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 29

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 928.1826 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 877.4087 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 302.7817 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.67 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.62 | [°] | |

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1189.3154 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 48.8725 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 39.0980 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 10.02 | [kN] |
| Componente dir. Y | 3.77 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 887.4287 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1894.7431 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 4645.3131 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 8213.4410 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1894.7431 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 887.4287 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.62 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.65 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2092.2670 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 25.10 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 3063.4730 | [kNm] |

COMBINAZIONE n° 31

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 630.1196 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 578.5860 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 249.5776 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.76 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 310.6918 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -6.40 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 51.49 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1216.4616 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 54.3027 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 43.4422 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |
| Inerzia del muro | 62.2753 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | 31.1376 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 189.5072 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 94.7536 | [kN] | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 8.4596 | [kN] | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 6.7677 | [kN] | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | 4.2298 | [kN] | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | 3.3838 | [kN] | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. Y | 3.43 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 1122.4183 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2164.9951 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2164.9951 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 1122.4183 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 2.05 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.35 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2438.6526 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 27.40 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 4437.3642 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1136.7437 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.35 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 995.12 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.00 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 32

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 630.1196 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 578.5860 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 249.5776 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.76 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 220.6901 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -6.40 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 50.08 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1216.4616 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 54.3027 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 43.4422 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |
| Inerzia del muro | 62.2753 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | -31.1376 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 189.5072 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -94.7536 | [kN] | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 8.4596 | [kN] | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 6.7677 | [kN] | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | -4.2298 | [kN] | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | -3.3838 | [kN] | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. Y | 3.43 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 1039.7773 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1870.7972 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1870.7972 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 1039.7773 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 2.20 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.90 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2140.3315 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 29.07 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 4115.7323 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 947.6051 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.90 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 959.37 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.00 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 33

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 789.7701 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 746.5678 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 257.6303 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.76 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.62 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 357.0893 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -6.40 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 47.33 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1216.4616 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 54.3027 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 43.4422 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |
| Inerzia del muro | 62.2753 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | 31.1376 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 189.5072 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 94.7536 | [kN] | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 8.4596 | [kN] | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 6.7677 | [kN] | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | 4.2298 | [kN] | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | 3.3838 | [kN] | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. Y | 3.43 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 1342.6735 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2166.4749 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 7486.2636 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 9454.8520 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2166.4749 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 1342.6735 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 2.59 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 2.73 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2548.8009 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 31.79 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 5614.0739 | [kNm] |

COMBINAZIONE n° 34

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 789.7701 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 746.5678 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 257.6303 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.76 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.62 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 243.9150 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -6.40 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 45.71 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1216.4616 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 54.3027 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 43.4422 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |
| Inerzia del muro | 62.2753 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | -31.1376 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 189.5072 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -94.7536 | [kN] | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 8.4596 | [kN] | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 6.7677 | [kN] | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | -4.2298 | [kN] | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | -3.3838 | [kN] | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. Y | 3.43 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 1235.6901 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1871.0063 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 7295.2839 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 8702.7083 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1871.0063 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 1235.6901 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 2.75 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 2.26 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2242.2298 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 33.44 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 5141.0977 | [kNm] |

COMBINAZIONE n° 37**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 630.1196 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 578.5860 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 249.5776 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.76 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 310.6918 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -6.40 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 51.49 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1216.4616 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 54.3027 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 43.4422 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |
| Inerzia del muro | 62.2753 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | 31.1376 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 189.5072 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 94.7536 | [kN] | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 8.4596 | [kN] | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 6.7677 | [kN] | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | 4.2298 | [kN] | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | 3.3838 | [kN] | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. Y | 3.43 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 1122.4183 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2164.9951 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2164.9951 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 1122.4183 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 2.05 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.35 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2438.6526 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 27.40 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 4437.3642 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1136.7437 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.35 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 995.12 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.00 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 38**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|-----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 750.2519 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 688.8934 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 297.1596 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.88 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1581.4001 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 54.3027 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 43.4422 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 8.25 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 697.1434 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2321.7518 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2321.7518 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 697.1434 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.74 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2424.1576 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 16.71 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1723.5259 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 4115.8955 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 542.72 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 120.63 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 39**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|--|-----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 750.2519 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 688.8934 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 297.1596 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.88 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1216.4616 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 70.5936 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 56.4748 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 8.25 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 697.1434 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2089.7709 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2089.7709 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 697.1434 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.95 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2202.9869 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 18.45 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1984.3275 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3406.3577 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 541.52 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 55.56 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 40**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|--|-----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 750.2519 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 688.8934 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 297.1596 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.88 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1216.4616 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 54.3027 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 43.4422 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 8.25 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 697.1434 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1956.8133 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1956.8133 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 697.1434 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.99 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2077.2884 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 19.61 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1933.3656 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3114.0664 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 516.28 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 42.81 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 41**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|-----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 750.2519 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 688.8934 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 297.1596 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.88 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1581.4001 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 70.5936 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 56.4748 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 8.25 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 697.1434 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2454.7094 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2454.7094 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 697.1434 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.72 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2551.7851 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 15.85 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1774.4879 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 4377.2257 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 567.96 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 133.39 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 42

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 839.9600 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 794.0121 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 274.0027 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -7.80 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.62 | [°] | |

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1094.8154 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.92 | [m] | Y = -5.35 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 48.8725 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 39.0980 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.64 | [m] | Y = -6.36 [m] |

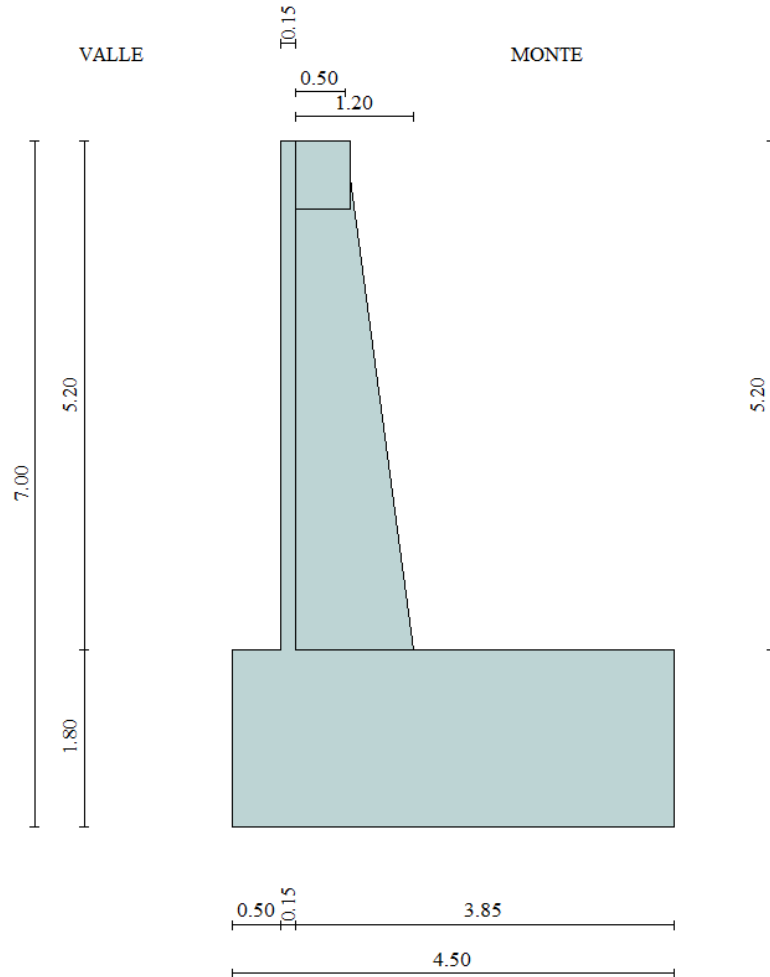
Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 8.25 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 802.2621 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1767.6911 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 4082.1392 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 7622.5613 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1767.6911 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 802.2621 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.50 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 6.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 1941.2254 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 24.41 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 2646.4967 | [kNm] |

3. SEZIONE H=6.00m – SOTTOSCARPA (COSTOLATO)



Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 2

Simbologia adottata

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

| <i>Parametri</i> | | | <i>M1</i> | <i>M2</i> | <i>M2</i> | <i>M1</i> |
|---------------------------------|---------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 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_r | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Geometria muro e fondazione

| Descrizione | Muro a mensola in c.a. |
|---|------------------------|
| Altezza del paramento | 5.20 [m] |
| Spessore in sommità | 0.15 [m] |
| Spessore all'attacco con la fondazione | 0.15 [m] |
| Inclinazione paramento esterno | 0.00 [°] |
| Inclinazione paramento interno | 0.00 [°] |
| Lunghezza del muro | 2.50 [m] |
| <u>Fondazione</u> | |
| Lunghezza mensola fondazione di valle | 0.50 [m] |
| Lunghezza mensola fondazione di monte | 3.85 [m] |
| Lunghezza totale fondazione | 4.50 [m] |
| Inclinazione piano di posa della fondazione | 0.00 [°] |
| Spessore fondazione | 1.80 [m] |
| Spessore magrone | 0.00 [m] |
| <u>Contrafforti prefabbricati</u> | |
| Altezza contrafforti | 5.20 [m] |
| Spessore contrafforti | 0.18 [m] |
| Larghezza in sommità | 0.50 [m] |
| Larghezza alla base | 1.20 [m] |
| Base cordolo di collegamento | 0.55 [m] |
| Altezza cordolo di collegamento | 0.70 [m] |
| Larghezza elemento | 1.25 [m] |
| Numero contrafforti | 2 |
| Posizione : | Monte |

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 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 4.50 | 2.00 | 29.74 |
| 3 | 25.00 | 2.00 | 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 | 0.00 | [m] |

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

| Descrizione | γ | γ_s | ϕ | δ | <i>c</i> | <i>c_a</i> |
|-------------|----------|------------|--------|----------|----------|----------------------|
| RIPORTO | 20.00 | 20.00 | 35.00 | 23.33 | 0.0 | 0.0 |
| FONDAZIONE | 19.50 | 19.50 | 30.00 | 20.00 | 0.0 | 0.0 |

Stratigrafia

| | |
|------------------------|------------|
| Terreno spingente: | RIPORTO |
| Terreno di fondazione: | FONDAZIONE |

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

M Momento espresso in [kNm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kN/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]

D/C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (traffico)

D Profilo $X_i=6.00$ $X_f=20.00$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - 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° 6 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

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

| | | | | |
|----------|------|------|------|------|
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
|----------|------|------|------|------|

Combinazione n° 8 - 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 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 10 - 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 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 11 - 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° 12 - 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° 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 |

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 della spinta in condizioni di

Spinta a riposo

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine

44.469341

Longitudine

11.411438

Comune

San Lazzaro Di Savena

Provincia

Bologna

Regione

Emilia Romagna

Punti di interpolazione del reticolo

16953 - 16954 - 16732 - 16731

Tipo di opera

Tipo di costruzione

Opera ordinaria

Vita nominale

50 anni

Classe d'uso

IV - Opere strategiche ed industrie molto

pericolose

Vita di riferimento

100 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g

2.23 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.37

Coefficiente di amplificazione topografica (St)

1.00

Coefficiente riduzione (β_m)

0.50

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale

0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)

$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 15.58$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

$k_v=0.50 * k_h = 7.79$

Forma diagramma incremento sismico

Rettangolare

Partecipazione spinta passiva (percento)

0.0

Lunghezza del muro

2.50 [m]

| | |
|---------------------|----------------|
| Peso muro | 217.7111 [kN] |
| Baricentro del muro | X=1.45 Y=-5.79 |

Superficie di spinta

| | | |
|--|----------|-----------|
| Punto inferiore superficie di spinta | X = 3.85 | Y = -7.00 |
| Punto superiore superficie di spinta | X = 3.85 | Y = 1.63 |
| Altezza della superficie di spinta | 8.63 [m] | |
| Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) | 0.00 [°] | |

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

| | | |
|--|---------------|---------------|
| Valore della spinta statica | 364.8143 [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 334.9783 [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 144.4956 [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 [m] | Y = -3.58 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.88 [°] | |

| | | |
|---|---------------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 434.0847 [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.03 [m] | Y = -2.27 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | |
| Peso del singolo contrafforte | 19.5057 [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 15.6046 [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 [m] | Y = -2.96 [m] |

Risultanti

| | |
|---|----------------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 334.9783 [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 811.8959 [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 811.8959 [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 334.9783 [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.84 [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.22 [m] |
| Risultante in fondazione | 878.2855 [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 22.42 [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 685.5752 [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1226.5584 [kN] |

Tensioni sul terreno

| | |
|--|--------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.22 [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 385.08 [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.00 [kPa] |

COMBINAZIONE n° 2**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 364.8143 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 334.9783 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 144.4956 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -3.58 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.88 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 564.3101 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.03 | [m] | Y = -2.27 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 25.3575 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 20.2860 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -2.96 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 334.9783 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1012.1160 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1012.1160 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 334.9783 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.64 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 1066.1094 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 18.31 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 645.0602 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1773.0390 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 416.04 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 33.79 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 3**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 364.8143 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 334.9783 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 144.4956 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -3.58 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.88 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 564.3101 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.03 | [m] | Y = -2.27 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 19.5057 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 15.6046 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -2.96 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 334.9783 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 942.1213 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 942.1213 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 334.9783 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.67 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 999.9015 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 19.57 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 630.0625 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1618.1998 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 396.05 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 22.68 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 4**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 364.8143 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 334.9783 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 144.4956 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -3.58 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.88 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 434.0847 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.03 | [m] | Y = -2.27 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 25.3575 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 20.2860 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -2.96 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 334.9783 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 881.8906 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 881.8906 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 334.9783 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.79 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.37 | [m] |
| Risultante in fondazione | 943.3671 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 20.80 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 700.5728 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1389.9586 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.37 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 403.91 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.00 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 5

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 408.1160 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 385.7911 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 133.1312 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -3.52 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.56 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 390.6762 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.03 | [m] | Y = -2.27 | [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | | |
| Peso del singolo contrafforte | 17.5552 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 14.0441 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -2.96 | [m] |

Risultanti

| | | | | |
|---|-----------|-------|--|--|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 385.7911 | [kN] | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 733.7915 | [kN] | | |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 1341.9194 | [kNm] | | |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 2072.1213 | [kNm] | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 733.7915 | [kN] | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 385.7911 | [kN] | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.25 | [m] | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 2.99 | [m] | | |
| Risultante in fondazione | 829.0264 | [kN] | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 27.73 | [°] | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 920.8291 | [kNm] | | |

COMBINAZIONE n° 6**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 405.2180 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 372.0777 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 160.4987 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -3.64 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.86 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 564.3101 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.03 | [m] | Y = -2.27 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 19.5057 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 15.6046 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -2.96 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 372.0777 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 958.1244 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 958.1244 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 372.0777 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.73 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 1027.8347 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 21.22 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 699.5585 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1417.2126 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 420.19 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 5.64 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 7**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 405.2180 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 372.0777 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 160.4987 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -3.64 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.86 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 434.0847 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.03 | [m] | Y = -2.27 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 25.3575 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 20.2860 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -2.96 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 372.0777 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 897.8937 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 897.8937 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 372.0777 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.86 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.18 | [m] |
| Risultante in fondazione | 971.9336 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 22.51 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 770.0687 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1209.1676 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.18 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 429.91 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.00 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 8**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 405.2180 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 372.0777 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 160.4987 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -3.64 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.86 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 434.0847 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.03 | [m] | Y = -2.27 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 19.5057 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 15.6046 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -2.96 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 372.0777 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 827.8990 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 827.8990 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 372.0777 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.91 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 907.6666 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 24.20 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 755.0711 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1061.3433 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.01 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 412.52 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.00 | [kPa] |

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

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 405.2180 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 372.0777 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 160.4987 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -3.64 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.86 | [°] | |
| | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 564.3101 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.03 | [m] | Y = -2.27 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 25.3575 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 20.2860 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -2.96 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 372.0777 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1028.1191 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1028.1191 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 372.0777 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.70 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 1093.3759 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 19.90 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 714.5561 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1562.5490 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 440.19 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 16.75 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 10

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 462.6686 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 437.3595 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 150.9268 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -3.57 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.34 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 390.6762 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.03 | [m] | Y = -2.27 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 17.5552 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 14.0441 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -2.96 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 437.3595 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 751.5871 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 1499.8577 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 2152.2014 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 751.5871 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 437.3595 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.38 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 2.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 869.5784 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 30.20 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1038.7273 | [kNm] |

COMBINAZIONE n° 11

| | | | |
|---|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 305.7483 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 280.7430 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 121.1007 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -3.49 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.89 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 149.4280 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -2.69 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 51.44 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 434.0847 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.03 | [m] | Y = -2.27 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 19.5057 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 15.6046 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -2.96 [m] |
| Inerzia del muro | 33.9162 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | 16.9581 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 67.6241 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 33.8121 | [kN] | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 3.0387 | [kN] | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 2.4310 | [kN] | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | 1.5194 | [kN] | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | 1.2155 | [kN] | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 521.9216 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 899.6722 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 899.6722 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 521.9216 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.55 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 2.10 | [m] |
| Risultante in fondazione | 1040.1020 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 30.12 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1395.7923 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 427.1523 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 2.10 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 858.60 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.00 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 12

| | | | |
|---|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 305.7483 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 280.7430 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 121.1007 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -3.49 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.89 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 105.2123 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -2.69 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 50.03 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 434.0847 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.03 | [m] | Y = -2.27 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 19.5057 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 15.6046 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -2.96 [m] |
| Inerzia del muro | 33.9162 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | -16.9581 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 67.6241 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -33.8121 | [kN] | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 3.0387 | [kN] | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 2.4310 | [kN] | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | -1.5194 | [kN] | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | -1.2155 | [kN] | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 481.3220 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 778.1879 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 778.1879 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 481.3220 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.65 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 1.81 | [m] |
| Risultante in fondazione | 915.0122 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 31.74 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1281.0771 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 352.4699 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 1.81 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 859.26 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.00 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 13

| | | | |
|---|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 383.3926 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 362.4201 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 125.0662 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -3.49 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.56 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 168.5747 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -2.69 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 47.27 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 434.0847 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.03 | [m] | Y = -2.27 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 19.5057 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 15.6046 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -2.96 [m] |
| Inerzia del muro | 33.9162 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | 16.9581 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 67.6241 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 33.8121 | [kN] | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 3.0387 | [kN] | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 2.4310 | [kN] | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | 1.5194 | [kN] | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | 1.2155 | [kN] | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 625.7447 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 899.4429 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 2330.1642 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 2574.4440 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 899.4429 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 625.7447 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.98 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 0.81 | [m] |
| Risultante in fondazione | 1095.6979 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 34.83 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1779.4668 | [kNm] |

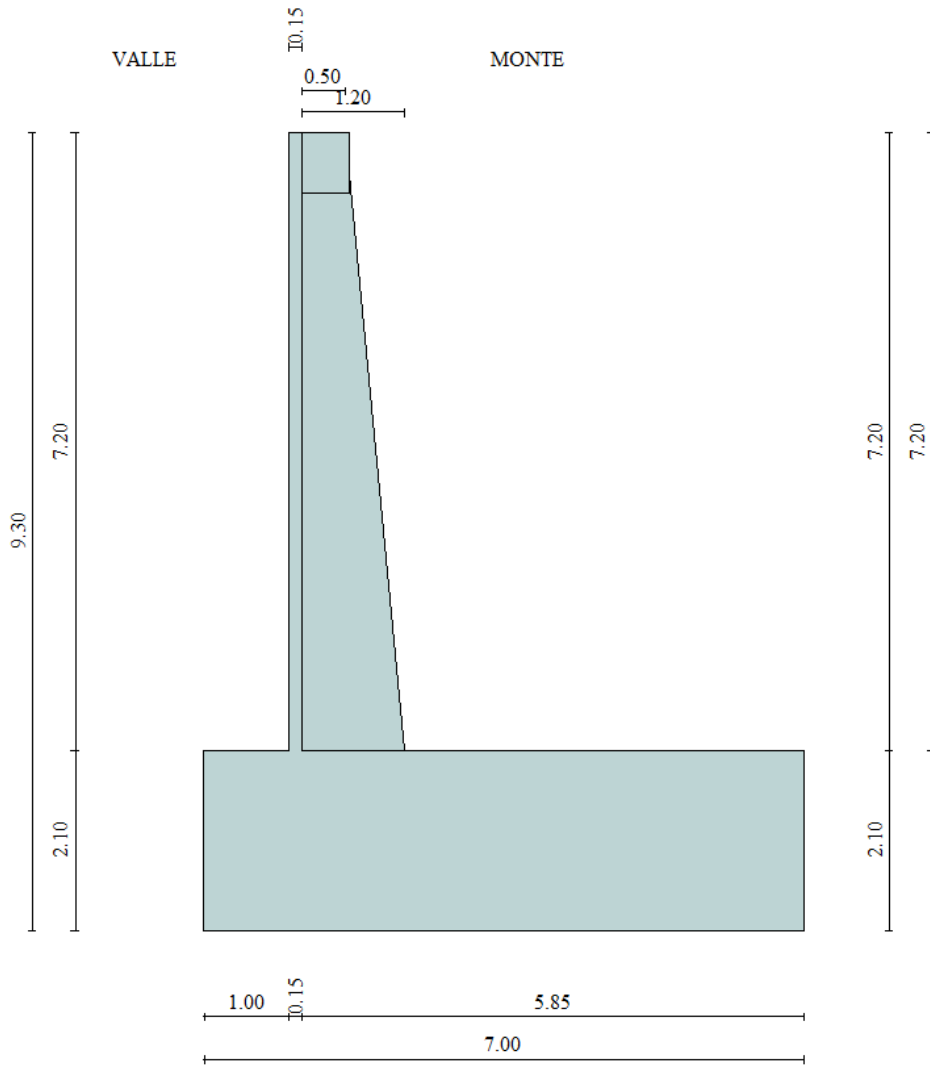
COMBINAZIONE n° 14

| | | | |
|---|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 383.3926 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 362.4201 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 125.0662 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -3.49 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.56 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 113.6556 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.85 | [m] | Y = -2.69 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 45.66 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 434.0847 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 2.03 | [m] | Y = -2.27 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 19.5057 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 15.6046 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -2.96 [m] |
| Inerzia del muro | 33.9162 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | -16.9581 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 67.6241 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -33.8121 | [kN] | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 3.0387 | [kN] | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 2.4310 | [kN] | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | -1.5194 | [kN] | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | -1.2155 | [kN] | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 573.8298 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 777.5564 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 2233.6758 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 2366.3388 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 777.5564 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 573.8298 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 2.08 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 0.51 | [m] |
| Risultante in fondazione | 966.3719 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 36.43 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1616.8391 | [kNm] |

4. SEZIONE H=8.00m – SOTTOSCARPA – COSTOLATO



Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 2

Simbologia adottata

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

| <i>Parametri</i> | | | <i>M1</i> | <i>M2</i> | <i>M2</i> | <i>M1</i> |
|---------------------------------|---------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 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_r | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Geometria muro e fondazione

| Descrizione | Muro a mensola in c.a. |
|---|------------------------|
| Altezza del paramento | 7.20 [m] |
| Spessore in sommità | 0.15 [m] |
| Spessore all'attacco con la fondazione | 0.15 [m] |
| Inclinazione paramento esterno | 0.00 [°] |
| Inclinazione paramento interno | 0.00 [°] |
| Lunghezza del muro | 2.50 [m] |
| <u>Fondazione</u> | |
| Lunghezza mensola fondazione di valle | 1.00 [m] |
| Lunghezza mensola fondazione di monte | 5.85 [m] |
| Lunghezza totale fondazione | 7.00 [m] |
| Inclinazione piano di posa della fondazione | 0.00 [°] |
| Spessore fondazione | 2.10 [m] |
| Spessore magrone | 0.00 [m] |
| <u>Contrafforti prefabbricati</u> | |
| Altezza contrafforti | 7.20 [m] |
| Spessore contrafforti | 0.18 [m] |
| Larghezza in sommità | 0.50 [m] |
| Larghezza alla base | 1.20 [m] |
| Base cordolo di collegamento | 0.55 [m] |
| Altezza cordolo di collegamento | 0.70 [m] |
| Larghezza elemento | 1.25 [m] |
| Numero contrafforti | 2 |
| Posizione : | Monte |

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 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 4.50 | 2.00 | 29.74 |
| 3 | 25.00 | 2.00 | 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 | 0.00 | [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 [kPa] |
| c_a | Adesione terra-muro espressa in [kPa] |

| Descrizione | γ | γ_s | ϕ | δ | c | c_a |
|-------------|----------|------------|--------|----------|-----|-------|
| RIPORTO | 20.00 | 20.00 | 35.00 | 23.33 | 0.0 | 0.0 |
| FONDAZIONE | 19.50 | 19.50 | 30.00 | 20.00 | 0.0 | 0.0 |

Stratigrafia

| | |
|------------------------|------------|
| Terreno spingente: | RIPORTO |
| Terreno di fondazione: | FONDAZIONE |

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

M Momento espresso in [kNm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kN/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]

D/C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (traffico)

D Profilo $X_i=6.00$ $X_f=20.00$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - 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° 6 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

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

| | | | | |
|----------|------|------|------|------|
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
|----------|------|------|------|------|

Combinazione n° 8 - 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 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 10 - 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 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 11 - 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° 12 - 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° 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 |

Peso muro 386.8785 [kN]
Baricentro del muro X=2.18 Y=-7.93

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 5.85 Y = -9.30
Punto superiore superficie di spinta X = 5.85 Y = 2.00
Altezza della superficie di spinta 11.30 [m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) 0.00 [°]

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

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 584.7147 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 536.8945 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 231.5937 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -4.96 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 948.7744 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 3.08 | [m] | Y = -3.03 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 27.0079 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 21.6064 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -4.09 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 536.8945 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1588.8529 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1588.8529 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 536.8945 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.59 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 1677.1134 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 18.67 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 933.6518 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3834.6185 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 341.30 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 112.65 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 2**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 584.7147 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 536.8945 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 231.5937 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -4.96 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1233.4067 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 3.08 | [m] | Y = -3.03 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 35.1103 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 28.0883 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -4.09 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 536.8945 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1996.0307 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1996.0307 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 536.8945 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.38 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2066.9771 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 15.06 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 757.3694 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 5172.8079 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 377.89 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 192.41 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 3**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 584.7147 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 536.8945 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 231.5937 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -4.96 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1233.4067 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 3.08 | [m] | Y = -3.03 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 27.0079 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 21.6064 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -4.09 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 536.8945 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1873.4852 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1873.4852 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 536.8945 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.39 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 1948.8978 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 15.99 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 725.7844 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 4863.8575 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 356.51 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 178.77 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 4**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 584.7147 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 536.8945 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 231.5937 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -4.96 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 948.7744 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 3.08 | [m] | Y = -3.03 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 35.1103 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 28.0883 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -4.09 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 536.8945 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1711.3984 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1711.3984 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 536.8945 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.56 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 1793.6388 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 17.42 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 965.2368 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 4189.3094 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 362.68 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 126.29 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 5

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 654.6294 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 618.8196 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 213.5462 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -4.89 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.62 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 853.8970 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 3.08 | [m] | Y = -3.03 | [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | | |
| Peso del singolo contrafforte | 24.3071 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 19.4457 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -4.09 | [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 618.8196 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1435.0795 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 2730.2898 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 6299.0371 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1435.0795 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 618.8196 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.01 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 1562.8151 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 23.33 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1454.0309 | [kNm] |

COMBINAZIONE n° 6**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 664.9511 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 610.5688 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 263.3737 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -4.82 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.90 | [°] | |

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1233.4067 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 3.08 | [m] | Y = -3.03 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 27.0079 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 21.6064 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -4.09 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 610.5688 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1905.2653 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1905.2653 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 610.5688 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.53 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2000.7074 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 17.77 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1017.9498 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 4137.5742 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 396.83 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 147.53 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 7**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 664.9511 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 610.5688 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 263.3737 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -4.82 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.90 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 948.7744 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 3.08 | [m] | Y = -3.03 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 35.1103 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 28.0883 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -4.09 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 610.5688 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1743.1784 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1743.1784 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 610.5688 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.72 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 1847.0152 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 19.30 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1257.4022 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3512.9290 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 402.99 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 95.06 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 8**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 664.9511 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 610.5688 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 263.3737 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -4.82 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.90 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 948.7744 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 3.08 | [m] | Y = -3.03 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 27.0079 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 21.6064 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -4.09 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 610.5688 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1620.6329 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1620.6329 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 610.5688 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.76 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 1731.8330 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 20.64 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1225.8172 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3183.4670 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 381.62 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 81.42 | [kPa] |

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

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 664.9511 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 610.5688 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 263.3737 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -4.82 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.90 | [°] | |

| | | | |
|---|-----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 1233.4067 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 3.08 | [m] | Y = -3.03 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 35.1103 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 28.0883 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -4.09 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 610.5688 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 2027.8107 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 2027.8107 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 610.5688 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.52 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2117.7371 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 16.76 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1049.5348 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 4438.9908 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 7.00 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 418.20 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 161.17 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 10

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 755.3378 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 714.0190 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 246.3982 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -4.75 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.56 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 853.8970 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 3.08 | [m] | Y = -3.03 | [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | | |
| Peso del singolo contrafforte | 24.3071 | [kN] | | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 19.4457 | [kN] | | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -4.09 | [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 714.0190 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1467.9315 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 3252.2599 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 6529.0011 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1467.9315 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 714.0190 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.27 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 6.70 | [m] |
| Risultante in fondazione | 1632.3744 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 25.94 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1861.0191 | [kNm] |

COMBINAZIONE n° 11

| | | | |
|---|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 491.0887 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 450.9256 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 194.5103 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -4.85 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 242.1401 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -3.65 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 51.49 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 948.7744 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 3.08 | [m] | Y = -3.03 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 27.0079 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 21.6064 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -4.09 [m] |
| Inerzia del muro | 60.2701 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | 30.1350 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 147.8054 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 73.9027 | [kN] | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 4.2074 | [kN] | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 3.3660 | [kN] | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | 2.1037 | [kN] | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | 1.6830 | [kN] | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 884.7039 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1753.3970 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1753.3970 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 884.7039 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.51 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.98 | [m] |
| Risultante in fondazione | 1963.9507 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 26.77 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 2640.5350 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1612.0429 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 5.98 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 586.21 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.00 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 12

| | | | |
|---|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 491.0887 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 450.9256 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 194.5103 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -4.85 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.94 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 171.9966 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -3.65 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 50.08 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 948.7744 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 3.08 | [m] | Y = -3.03 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 27.0079 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 21.6064 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -4.09 [m] |
| Inerzia del muro | 60.2701 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | -30.1350 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 147.8054 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -73.9027 | [kN] | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 4.2074 | [kN] | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 3.3660 | [kN] | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | -2.1037 | [kN] | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | | | -1.6830 [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 820.2970 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1514.1732 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1514.1732 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 820.2970 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.63 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.62 | [m] |
| Risultante in fondazione | 1722.0940 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 28.45 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 2465.4153 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1399.3365 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 5.62 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 539.30 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.00 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 13

| | | | |
|---|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 615.5136 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 581.8435 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 200.7862 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -4.85 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.62 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 278.3004 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -3.65 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 47.33 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 948.7744 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 3.08 | [m] | Y = -3.03 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 27.0079 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 21.6064 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -4.09 [m] |
| Inerzia del muro | 60.2701 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | 30.1350 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 147.8054 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 73.9027 | [kN] | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 4.2074 | [kN] | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 3.3660 | [kN] | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | 2.1037 | [kN] | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | 1.6830 | [kN] | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 1056.3616 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1754.5503 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 5103.5446 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 7794.8010 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1754.5503 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 1056.3616 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.97 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.60 | [m] |
| Risultante in fondazione | 2048.0104 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 31.05 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 3449.6698 | [kNm] |

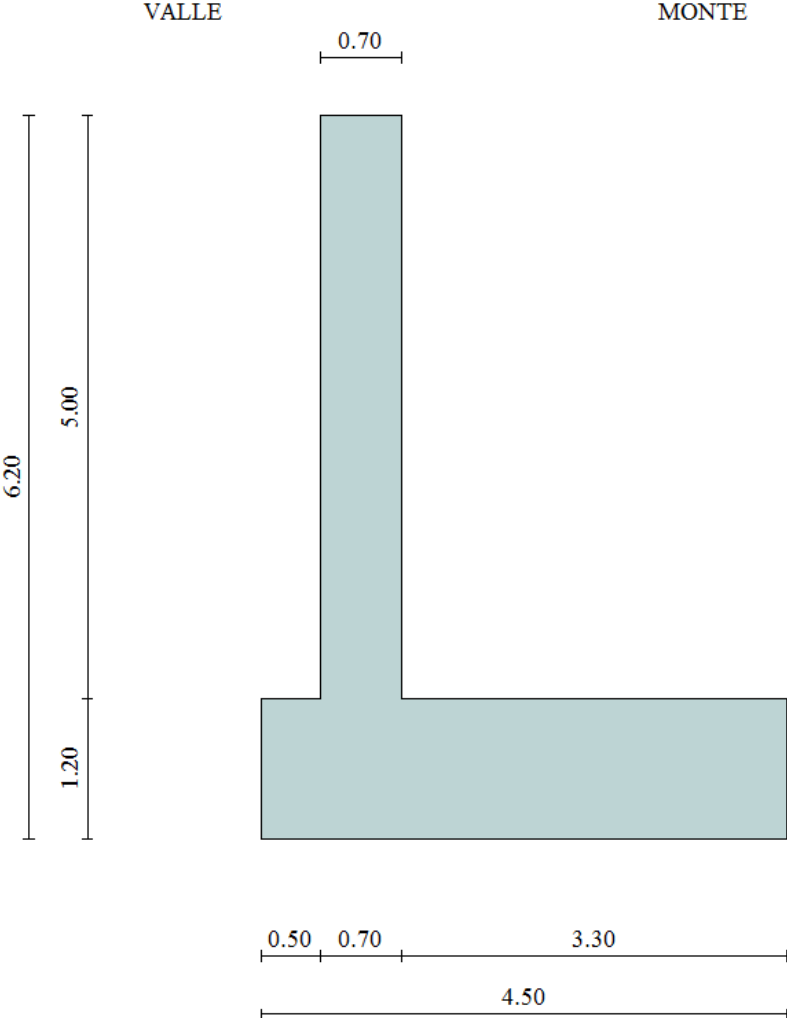
COMBINAZIONE n° 14

| | | | |
|---|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 615.5136 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 581.8435 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 200.7862 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -4.85 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.62 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 190.0971 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 5.85 | [m] | Y = -3.65 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 45.71 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 948.7744 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 3.08 | [m] | Y = -3.03 [m] |
| Numero contrafforti | 2 | | |
| Peso del singolo contrafforte | 27.0079 | [kN] | |
| Peso del contrafforte riferito ad un metro di muro | 21.6064 | [kN] | |
| Baricentro contrafforte | X = 0.45 | [m] | Y = -4.09 [m] |
| Inerzia del muro | 60.2701 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | -30.1350 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 147.8054 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -73.9027 | [kN] | |
| Inerzia del singolo contrafforte | 4.2074 | [kN] | |
| Inerzia del contrafforte riferita ad un metro di muro | 3.3660 | [kN] | |
| Inerzia verticale del singolo contrafforte | -2.1037 | [kN] | |
| Inerzia verticale del contrafforte riferita ad un metro di muro | -1.6830 | [kN] | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 972.9832 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 1514.3362 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 5048.2498 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 7177.5990 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 1514.3362 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 972.9832 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 2.09 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.22 | [m] |
| Risultante in fondazione | 1799.9751 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 32.72 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 3170.8275 | [kNm] |

5. SEZIONE H=5.00m – SOTTOSCARPA (BILASTRA)



Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 2

Simbologia adottata

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

| <i>Parametri</i> | | <i>M1</i> | <i>M2</i> | <i>M2</i> | <i>M1</i> |
|--------------------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 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_v | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|---------------------------|------------|------|------|------|------|

Geometria muro e fondazione

| Descrizione | Muro a mensola in c.a. |
|---|------------------------|
| Altezza del paramento | 5.00 [m] |
| Spessore in sommità | 0.70 [m] |
| Spessore all'attacco con la fondazione | 0.70 [m] |
| Inclinazione paramento esterno | 0.00 [°] |
| Inclinazione paramento interno | 0.00 [°] |
| Lunghezza del muro | 2.50 [m] |
| <u>Fondazione</u> | |
| Lunghezza mensola fondazione di valle | 0.50 [m] |
| Lunghezza mensola fondazione di monte | 3.30 [m] |
| Lunghezza totale fondazione | 4.50 [m] |
| Inclinazione piano di posa della fondazione | 0.00 [°] |
| Spessore fondazione | 1.20 [m] |
| Spessore magrone | 0.00 [m] |

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 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 4.50 | 2.00 | 29.74 |
| 3 | 25.00 | 2.00 | 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 | 0.00 | [m] |

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

| Descrizione | γ | γ_s | ϕ | δ | <i>c</i> | <i>c_a</i> |
|-------------|----------|------------|--------|----------|----------|----------------------|
| RIPORTO | 20.00 | 20.00 | 35.00 | 23.33 | 0.0 | 0.0 |
| FONDAZIONE | 19.50 | 19.50 | 30.00 | 20.00 | 0.0 | 0.0 |

Stratigrafia

| | |
|------------------------|------------|
| Terreno spingente: | RIPORTO |
| Terreno di fondazione: | FONDAZIONE |

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

M Momento espresso in [kNm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kN/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]

D/C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (traffico)

D Profilo $X_i=6.00$ $X_f=20.00$ $Q_i=20.0000$ $Q_f=20.0000$

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - 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° 6 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

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

| | | | | |
|----------|------|------|------|------|
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
|----------|------|------|------|------|

Combinazione n° 8 - 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 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 10 - 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 |
| traffico | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 11 - 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° 12 - 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° 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 |

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 della spinta in condizioni di

Spinta a riposo

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine

44.469341

Longitudine

11.411438

Comune

San Lazzaro Di Savena

Provincia

Bologna

Regione

Emilia Romagna

Punti di interpolazione del reticolo

16953 - 16954 - 16732 - 16731

Tipo di opera

Tipo di costruzione

Opera ordinaria

Vita nominale

50 anni

Classe d'uso

IV - Opere strategiche ed industrie molto

pericolose

Vita di riferimento

100 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g

2.23 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.37

Coefficiente di amplificazione topografica (St)

1.00

Coefficiente riduzione (β_m)

1.00

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale

0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)

$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 31.16$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

$k_v=0.50 * k_h = 15.58$

Forma diagramma incremento sismico

Rettangolare

Partecipazione spinta passiva (percento)

0.0

Lunghezza del muro

2.50 [m]

Peso muro 218.2014 [kN]
Baricentro del muro X=0.50 Y=-4.38

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 3.30 Y = -6.20
Punto superiore superficie di spinta X = 3.30 Y = 1.31
Altezza della superficie di spinta 7.51 [m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) 0.00 [°]

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

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 295.5950 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 271.4201 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 117.0792 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.30 | [m] | Y = -3.15 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.69 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 360.2286 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.72 | [m] | Y = -2.25 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 271.4201 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 695.5092 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 695.5092 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 271.4201 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.63 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 746.5935 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 21.32 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 440.4265 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1043.0552 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 285.05 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 24.06 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 2**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 295.5950 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 271.4201 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 117.0792 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.30 | [m] | Y = -3.15 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.69 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 468.2971 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.72 | [m] | Y = -2.25 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 271.4201 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 869.0382 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 869.0382 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 271.4201 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.46 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 910.4374 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 17.34 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 403.6148 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1505.4225 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 312.71 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 73.53 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 3**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 295.5950 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 271.4201 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 117.0792 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.30 | [m] | Y = -3.15 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.69 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 468.2971 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.72 | [m] | Y = -2.25 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 271.4201 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 803.5778 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 803.5778 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 271.4201 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.46 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 848.1781 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 18.66 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 367.5748 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1382.8675 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 287.48 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 69.66 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 4**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 295.5950 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 271.4201 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 117.0792 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.30 | [m] | Y = -3.15 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.69 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 360.2286 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.72 | [m] | Y = -2.25 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 271.4201 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 760.9696 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 760.9696 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 271.4201 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.63 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 807.9255 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 19.63 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 476.4665 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1173.4946 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 310.28 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 27.93 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 5

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 330.4960 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 312.4170 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 107.8108 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.30 | [m] | Y = -3.10 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.36 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 324.2057 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.72 | [m] | Y = -2.25 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 312.4170 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 628.3978 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 969.3631 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 1766.9047 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 628.3978 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 312.4170 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.98 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.81 | [m] |
| Risultante in fondazione | 701.7751 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 26.43 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 616.3536 | [kNm] |

COMBINAZIONE n° 6**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 324.1203 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 297.6125 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 128.3775 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.30 | [m] | Y = -3.24 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.20 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 468.2971 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.72 | [m] | Y = -2.25 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 297.6125 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 814.8761 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 814.8761 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 297.6125 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.49 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 867.5230 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 20.06 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 396.2073 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1237.8746 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 298.48 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 63.69 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 7**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 324.1203 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 297.6125 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 128.3775 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.30 | [m] | Y = -3.24 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.20 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 360.2286 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.72 | [m] | Y = -2.25 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 297.6125 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 772.2679 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 772.2679 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 297.6125 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.65 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 827.6297 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 21.08 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 505.0990 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1046.4579 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 321.27 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 21.96 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 8**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 324.1203 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 297.6125 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 128.3775 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.30 | [m] | Y = -3.24 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.20 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 360.2286 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.72 | [m] | Y = -2.25 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 297.6125 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 706.8075 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 706.8075 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 297.6125 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.66 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 766.9094 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 22.83 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 469.0590 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 926.1845 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 296.05 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 18.09 | [kPa] |

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

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 324.1203 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 297.6125 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 128.3775 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.30 | [m] | Y = -3.24 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.20 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 468.2971 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.72 | [m] | Y = -2.25 [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 297.6125 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 880.3365 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 880.3365 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 297.6125 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.49 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Risultante in fondazione | 929.2823 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 18.68 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 432.2473 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1355.5392 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|--------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.50 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 323.70 | [kPa] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 67.56 | [kPa] |

COMBINAZIONE n° 10

| | | | | |
|--|----------|------|-----------|-----|
| Valore della spinta statica | 371.1135 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 350.8127 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 121.0607 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.30 | [m] | Y = -3.18 | [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 53.59 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 324.2057 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.72 | [m] | Y = -2.25 | [m] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 350.8127 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 641.6477 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 1059.3361 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 1826.5288 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 641.6477 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 350.8127 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.05 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.59 | [m] |
| Risultante in fondazione | 731.2874 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 28.67 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 676.5146 | [kNm] |

COMBINAZIONE n° 11

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 247.3126 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 227.0864 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 97.9555 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.30 | [m] | Y = -3.08 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.71 | [°] | |

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Incremento sismico della spinta | 272.4399 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.30 | [m] | Y = -2.44 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 43.59 | [°] | |

| | | | |
|---|----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 360.2286 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.72 | [m] | Y = -2.25 [m] |
| Inerzia del muro | 67.9853 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | 33.9926 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 112.2368 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 56.1184 | [kN] | |

Risultanti

| | | | |
|---|-----------|-------|--|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 657.4672 | [kN] | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 874.4045 | [kN] | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 874.4045 | [kN] | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 657.4672 | [kN] | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 1.84 | [m] | |
| Lunghezza fondazione reagente | 1.22 | [m] | |
| Risultante in fondazione | 1094.0047 | [kN] | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 36.94 | [°] | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1611.0024 | [kNm] | |
| Carico ultimo della fondazione | 159.0125 | [kN] | |

Tensioni sul terreno

| | | | |
|--|---------|-------|--|
| Lunghezza fondazione reagente | 1.22 | [m] | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 1430.17 | [kPa] | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.00 | [kPa] | |

COMBINAZIONE n° 12

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Valore della spinta statica | 247.3126 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 227.0864 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 97.9555 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.30 | [m] | Y = -3.08 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 23.33 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 58.71 | [°] | |

| | | | |
|--|----------|------|---------------|
| Incremento sismico della spinta | 234.3880 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.30 | [m] | Y = -2.44 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 36.51 | [°] | |

| | | | |
|---|----------|------|---------------|
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 360.2286 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.72 | [m] | Y = -2.25 [m] |
| Inerzia del muro | 67.9853 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | -33.9926 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 112.2368 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -56.1184 | [kN] | |

Risultanti

| | | | |
|---|-----------|-------|--|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 622.5274 | [kN] | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 679.1108 | [kN] | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 679.1108 | [kN] | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 622.5274 | [kN] | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 2.29 | [m] | |
| Lunghezza fondazione reagente | -0.11 | [m] | |
| Risultante in fondazione | 921.2664 | [kN] | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 42.51 | [°] | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1551.8711 | [kNm] | |
| Carico ultimo della fondazione | -3.9227 | [kN] | |

Tensioni sul terreno

| | | | |
|--|-----------|-------|--|
| Lunghezza fondazione reagente | -0.11 | [m] | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | -12879.70 | [kPa] | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.00 | [kPa] | |

COMBINAZIONE n° 13

| | | | |
|--|-----------|-------|---------------|
| Valore della spinta statica | 310.2503 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 293.2789 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 101.2065 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.30 | [m] | Y = -3.07 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.37 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 313.8797 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.30 | [m] | Y = -2.44 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 38.11 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 360.2286 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.72 | [m] | Y = -2.25 [m] |
| Inerzia del muro | 67.9853 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | 33.9926 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 112.2368 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 56.1184 | [kN] | |
| <u>Risultanti</u> | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 770.2108 | [kN] | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 872.1381 | [kN] | |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 2599.9382 | [kNm] | |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 2562.2254 | [kNm] | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 872.1381 | [kN] | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 770.2108 | [kN] | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 2.29 | [m] | |
| Lunghezza fondazione reagente | -0.13 | [m] | |
| Risultante in fondazione | 1163.5504 | [kN] | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 41.45 | [°] | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 2000.0235 | [kNm] | |

COMBINAZIONE n° 14

| | | | |
|--|-----------|-------|---------------|
| Valore della spinta statica | 310.2503 | [kN] | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 293.2789 | [kN] | |
| Componente verticale della spinta statica | 101.2065 | [kN] | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.30 | [m] | Y = -3.07 [m] |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 19.04 | [°] | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 55.37 | [°] | |
| Incremento sismico della spinta | 273.2668 | [kN] | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.30 | [m] | Y = -2.44 [m] |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 29.36 | [°] | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 360.2286 | [kN] | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.72 | [m] | Y = -2.25 [m] |
| Inerzia del muro | 67.9853 | [kN] | |
| Inerzia verticale del muro | -33.9926 | [kN] | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 112.2368 | [kN] | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -56.1184 | [kN] | |
| <u>Risultanti</u> | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 731.8195 | [kN] | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 678.6677 | [kN] | |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 2677.5623 | [kNm] | |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 2280.7423 | [kNm] | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 678.6677 | [kN] | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 731.8195 | [kN] | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 2.83 | [m] | |
| Lunghezza fondazione reagente | -1.75 | [m] | |
| Risultante in fondazione | 998.0729 | [kN] | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 47.16 | [°] | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 1923.8221 | [kNm] | |

autostrade // per l'italia

AUTOSTRADA (A14) : BOLOGNA–BARI–TARANTO
TRATTO: BOLOGNA S.LAZZARO – NUOVO SVINCOLO DI PONTE RIZZOLI


NUOVA STAZIONE DI PONTE RIZZOLI
E
REALIZZAZIONE DELLA COMPLANARE NORD

PROGETTO DEFINITIVO

| |
|------------------------------------|
| CORPO STRADALE |
| OPERE D'ARTE MINORI |
| OPERE DI SOSTEGNO |
| RELAZIONE DI CALCOLO ALLEGATO 3 |

| | | |
|---|---|---|
| IL PROGETTISTA SPECIALISTICO Ing. Marco Pietro D'Angelantonio Ord. Ingg. Milano N.20155 RESPONSABILE GEOTECNICA ALL'APERTO | IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Federica Ferrari Ord. Ingg. Milano N. 21082 | IL DIRETTORE TECNICO Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI |
|---|---|---|

| CODICE IDENTIFICATIVO | | | | | | | | | | | | | | Ordinatore: | |
|-----------------------|----------|---|------|------------------------|-----------|-----------|--------------------|---------------|--------|-----------------------|------------|-------------|------|-------------|--------------|
| RIFERIMENTO PROGETTO | | | | RIFERIMENTO DIRETTORIO | | | | | | RIFERIMENTO ELABORATO | | | | 00 | |
| Codice | Commessa | Lotto, Sub- Cod. Prog. Cod. Appalto | Fase | Capitolo | Paragrafo | tipologia | WBS progressivo | PARTE D'OPERA | | Tip. | Disciplina | Progressivo | Rev. | | |
| 1 | 1 | 1439 | 0001 | P | D | 000000 | 000000 | 000000 | 000000 | 0 | APE | 0030 | 00 | 00 | SCALA: -- |

| | | | | | | | |
|---|--|----|--------------------------------|--------------------|------------------|--------------|--|
|  | PROJECT MANAGER: Ing. Federica Ferrari Ord. Ingg. Milano N. 21082 | | SUPPORTO SPECIALISTICO: | | REVISIONE | | |
| | | | | | n. | data | |
| | | | | | 0 | GENNAIO 2017 | |
| | | | | | 1 | -- | |
| | | | | | 2 | -- | |
| | | | | 3 | -- | | |
| | | | | 4 | -- | | |
| REDATTO: | | -- | | VERIFICATO: | | -- | |

| | | |
|--|--|---|
| | VISTO DEL COMMITTENTE  IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Antonio Procopio | VISTO DEL CONCEDENTE  Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti <small>DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI</small> |
|--|--|---|

INDICE

| | |
|---|----------|
| 1. SEZIONE H=6.50M – SOSTEGNO (COSTOLATO)..... | 3 |
| 2. SEZIONE H=11.50M – SOSTEGNO (COSTOLATO)..... | 4 |
| 3. SEZIONE H=6.00M – SOTTOSCARPA (COSTOLATO)..... | 5 |
| 4. SEZIONE H=8.00M – SOTTOSCARPA – COSTOLATO | 6 |
| 5. SEZIONE H=5.00M – SOTTOSCARPA (BILASTRA)..... | 7 |

1. **SEZIONE H=6.50m – SOSTEGNO (COSTOLATO)**

```

=====
GROUP for windows, Version 2013.8.18
Serial Number : 225228104
Analysis of A Group of Piles
Subjected to Axial and Lateral Loading
(c) Copyright ENSOFT, Inc., 1987-2013
All Rights Reserved
=====

```

This program is licensed to :

Pietro
I.C. srl

```

Path to file locations      : U:\m1028-16 A14 - COMPLANARE NORD\PROGETTO IC\calcoli&verifiche\MURI\GROUP\
Name of input data file    : H650.gp8d
Name of output file        : H650.gp8o
Name of output summary file : H650.gp8t
Name of plot output file   : H650.gp8p
Name of runtime file       : H650.gp8r

```

Time and Date of Analysis

Date: December 05, 2016 Time: 11:34:46

***** INPUT INFORMATION *****

H=6.50m - Costolato - Sostegno

ANALYSIS TYPE = 2D ANALYSIS

UNITS SYSTEM = METR

* TABLE C * LOAD AND CONTROL PARAMETERS

** LOAD CASES **

NUMBER OF LOAD CASES : 3

```

LOAD CASE      :    1
CASE NAME      : Assiale max
LOAD TYPE      : Special, Sp
SCALE FACTOR   :    1.0000

```

* CONCENTRATED LOADS *

| NL | VERT.LOAD KN | HOR.LOAD KN | MOMENT KN- M | COORD X M | COORD Y M |
|----|-----------------|----------------|-----------------|--------------|--------------|
| 1 | 25775.0 | -6850.00 | 10825.0 | 0.00000 | 0.00000 |

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VER.LOAD X, KN | HOR.LOAD Y, KN | MOMENT, KN- M |
|----------------|----------------|---------------|
| 25775.0 | -6850.00 | 10825.0 |

* THE LOADING IS STATIC *

* CONTROL PARAMETERS *

```

TOLERANCE ON CONVERGENCE OF PILE CAP MOVEMENT      = 1.00000E-04
TOLERANCE ON DETERMINATION OF PILE DEFLECTIONS     = 1.00000E-04 M
MAX NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR FOUNDATION ANALYSIS = 100
MAXIMUM NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR PILE ANALYSIS  = 100
FACTOR TO APPLY THE LOAD IN INCREMENTS             = 1.0000
MINIMUM FACTOR FOR LOAD INCREMENTS                  = 1.0000
INCLUDE VARIATION OF AXIAL LOAD AT PILES
* NOT FOR USER DEFINED LOAD SETTLL. CURVE
PRINT RESULTS ONLY AT PILE CAP

```

```

LOAD CASE      :    2
CASE NAME      : Assiale min
LOAD TYPE      : Special, Sp
SCALE FACTOR   :    1.0000

```

* CONCENTRATED LOADS *

| NL | VERT.LOAD KN | HOR.LOAD KN | MOMENT KN- M | COORD X M | COORD Y M |
|----|-----------------|----------------|-----------------|--------------|--------------|
| 1 | 18150.0 | -9275.00 | 21780.0 | 0.00000 | 0.00000 |

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VER.LOAD X, KN | HOR.LOAD Y, KN | MOMENT, KN- M |
|----------------|----------------|---------------|
| 18150.0 | -9275.00 | 21780.0 |

* THE LOADING IS STATIC *

* CONTROL PARAMETERS *

TOLERANCE ON CONVERGENCE OF PILE CAP MOVEMENT = 1.00000E-04
 TOLERANCE ON DETERMINATION OF PILE DEFLECTIONS = 1.00000E-04 M
 MAX NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR FOUNDATION ANALYSIS = 100
 MAXIMUM NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR PILE ANALYSIS = 100
 FACTOR TO APPLY THE LOAD IN INCREMENTS = 1.0000
 MINIMUM FACTOR FOR LOAD INCREMENTS = 1.0000
 INCLUDE VARIATION OF AXIAL LOAD AT PILES
 * NOT FOR USER DEFINED LOAD SETTL. CURVE
 PRINT RESULTS ONLY AT PILE CAP

LOAD CASE : 3
 CASE NAME : Mmax e Vmax
 LOAD TYPE : Seismic, EQ
 SCALE FACTOR : 1.0000

* CONCENTRATED LOADS *

| NL | VERT.LOAD KN | HOR.LOAD KN | MOMENT KN- M | COORD X M | COORD Y M |
|----|-----------------|----------------|-----------------|--------------|--------------|
| 1 | 21025.0 | -11875.0 | 29225.0 | 0.00000 | 0.00000 |

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VER.LOAD X, KN | HOR.LOAD Y, KN | MOMENT, KN- M |
|----------------|----------------|---------------|
| 21025.0 | -11875.0 | 29225.0 |

* THE LOADING IS STATIC *

* CONTROL PARAMETERS *

TOLERANCE ON CONVERGENCE OF PILE CAP MOVEMENT = 1.00000E-04
 TOLERANCE ON DETERMINATION OF PILE DEFLECTIONS = 1.00000E-04 M
 MAX NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR FOUNDATION ANALYSIS = 100
 MAXIMUM NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR PILE ANALYSIS = 100
 FACTOR TO APPLY THE LOAD IN INCREMENTS = 1.0000
 MINIMUM FACTOR FOR LOAD INCREMENTS = 1.0000
 INCLUDE VARIATION OF AXIAL LOAD AT PILES
 * NOT FOR USER DEFINED LOAD SETTL. CURVE
 PRINT RESULTS ONLY AT PILE CAP

** LOAD CASES ENVELOPES **

PRINT RESULTS AT PILE CAP, PILE HEADS AND ALONG PILES
 PRINT RESULTS EVERY 1 NODE(S)

** SETS OF DISTRIBUTED LOAD **

NUMBER OF SETS : 1

DIST. LOAD SET : 1

| NL | DEPTH (M) | LOAD (KN) |
|----|----------------|----------------|
| 1 | 0.0000 | 0.0000 |

* TABLE D * ARRANGEMENT OF PILE GROUPS

| GROUP | CONNECT | NO OF PILE | PILE PROP | P-Y CURVE | L-S CURVE | R-F-L SET |
|-------|---------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | FIX | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | FIX | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 |

| GROUP | VERT, M | HOR, M | SLOPE, M/ M | GROUND, M | SPRING, KN- M |
|-------|---------|----------|-------------|-----------|---------------|
| 1 | 0.00000 | -1.25000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 2 | 0.00000 | 1.25000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |

* TABLE E * PILE GEOMETRY AND PROPERTIES

PILE TYPE = 1 - DRIVEN PILE
 = 2 - DRILLED SHAFT

| PROP | SECTS | INC | PILE TYPE | LENGTH, M |
|------|-------|-----|-----------|-----------|
| 1 | 1 | 100 | 2 | 26.000 |

* PILE SECTIONS *

| PROP | SECT | FROM, M | TO, M | CROSS SECT | E, KN/ M**2 |
|------|------|---------|---------|------------|-------------|
| 1 | 1 | 0.00000 | 26.0000 | 1 | 2.50000E+07 |

* PILE CROSS SECTIONS *

CROSS SECTION : 1
 SECTION NAME : palo
 CROSS SECTION TYPE : GENERAL SECTION
 EQUIVALENT DIAMETER : 1.00000 M

* PILE CROSS SECTIONS PROPERTIES *

| SECT | DIAM, M | AREA, M**2 | I, M**4 | Mn, KN- M | Vn, KN |
|------|---------|------------|-----------|-----------|---------|
| 1 | 1.00000 | 0.78500 | 0.0491000 | 0.00000 | 0.00000 |

* TABLE F * SOIL DATA

SOILS INFORMATION

GROUND SURFACE = 0.00000 M

5 LAYER(S) OF SOIL

LAYER 1
 THE SOIL IS A SAND

| | TOP OF LAYER | BOTTOM OF LAYER |
|--|--------------|-----------------|
| X COORDINATE (M) | 0.00000 | 5.00000 |
| EFFECTIVE UNIT WEIGHT (KN/ M**3) | 19.5000 | 19.5000 |
| FRICTION ANGLE (DEGREES) | 30.0000 | 30.0000 |
| P-Y SUBGRADE MODULUS (KN/ M**3) | 20000.0 | 20000.0 |
| ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION (KN/ M**2) | 23.4000 (S) | 80.0000 |
| ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE (KN/ M**2) | 0.00000 | 800.000 |

LAYER 2
 THE SOIL IS A SAND

| | TOP OF LAYER | BOTTOM OF LAYER |
|--|--------------|-----------------|
| X COORDINATE (M) | 5.00000 | 10.0000 |
| EFFECTIVE UNIT WEIGHT (KN/ M**3) | 19.0000 | 19.0000 |
| FRICTION ANGLE (DEGREES) | 28.0000 | 28.0000 |
| P-Y SUBGRADE MODULUS (KN/ M**3) | 20000.0 | 20000.0 |
| ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION (KN/ M**2) | 80.0000 | 95.0000 |
| ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE (KN/ M**2) | 800.000 | 800.000 |

LAYER 3
 THE SOIL IS A SAND

| | TOP OF LAYER | BOTTOM OF LAYER |
|--|--------------|-----------------|
| X COORDINATE (M) | 10.0000 | 15.0000 |
| EFFECTIVE UNIT WEIGHT (KN/ M**3) | 9.00000 | 9.00000 |
| FRICTION ANGLE (DEGREES) | 28.0000 | 28.0000 |
| P-Y SUBGRADE MODULUS (KN/ M**3) | 10000.0 | 10000.0 |
| ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION (KN/ M**2) | 95.0000 | 90.0000 |
| ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE (KN/ M**2) | 800.000 | 800.000 |

LAYER 4
 THE SOIL IS A SAND

| | TOP OF LAYER | BOTTOM OF LAYER |
|--|--------------|-----------------|
| X COORDINATE (M) | 15.0000 | 20.0000 |
| EFFECTIVE UNIT WEIGHT (KN/ M**3) | 10.0000 | 10.0000 |
| FRICTION ANGLE (DEGREES) | 35.0000 | 35.0000 |
| P-Y SUBGRADE MODULUS (KN/ M**3) | 25000.0 | 25000.0 |
| ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION (KN/ M**2) | 90.0000 | 90.0000 |
| ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE (KN/ M**2) | 1300.00 | 1300.00 |

LAYER 5
 THE SOIL IS A SAND

| | TOP OF LAYER | BOTTOM OF LAYER |
|--|--------------|-----------------|
| X COORDINATE (M) | 20.0000 | 28.0000 |
| EFFECTIVE UNIT WEIGHT (KN/ M**3) | 9.00000 | 9.00000 |
| FRICTION ANGLE (DEGREES) | 28.0000 | 28.0000 |
| P-Y SUBGRADE MODULUS (KN/ M**3) | 10000.0 | 10000.0 |
| ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION (KN/ M**2) | 90.0000 | 90.0000 |
| ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE (KN/ M**2) | 800.000 | 800.000 |

Notes : Program estimated values for
 ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION and ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE
 if zero input values were entered.
 (P) Driven Piles, (S) Drilled Shafts

* TABLE H * AXIAL LOAD VS DISPLACEMENT

AXIAL LOAD-DISPLACEMENT CURVES GENERATED INTERNALLY

NUM OF CURVES 1

CURVE 1 NUM OF POINTS 19

| DISPLACEMENT, M | AXIAL LOAD, KN |
|-----------------|----------------|
| -0.0553964 | -6273.03 |
| -0.0300109 | -6292.85 |
| -0.0173322 | -6318.27 |
| -5.94926E-03 | -4855.93 |

| | |
|--------------|----------|
| -3.54981E-03 | -3423.27 |
| -7.75932E-04 | -831.364 |
| -3.87966E-04 | -415.682 |
| -7.75932E-05 | -83.1364 |
| -7.75932E-06 | -8.31364 |
| 0.00000 | 0.00000 |
| 7.87729E-06 | 8.45805 |
| 7.87729E-05 | 84.5805 |
| 3.93864E-04 | 422.903 |
| 7.87729E-04 | 845.805 |
| 3.59971E-03 | 3473.05 |
| 6.03413E-03 | 4929.90 |
| 0.0176814 | 6581.29 |
| 0.0305568 | 6704.83 |
| 0.0562466 | 6914.60 |

* TABLE K * REDUCTION FACTORS

PILE DIAMETER = 1.000 M

REDUCTION FACTORS FOR CLOSELY-SPACED PILE GROUPS

| GROUP NO | P-FACTOR | Y-FACTOR |
|----------|----------|----------|
| 1 | 0.6706 | 1.0000 |
| 2 | 0.4210 | 1.0000 |

***** COMPUTATION RESULTS *****

H=6.50m - Costolato - Sostegno

***** LOAD CASES RESULTS *****

LOAD CASE : 1
CASE NAME : Assiale max
LOAD TYPE : Special, Sp

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VERT. LOAD, KN | HORI. LOAD, KN | MOMENT, M- KN |
|----------------|----------------|---------------|
| 25775.0 | -6850.00 | 10825.0 |

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

| VERTICAL, M | HORIZONTAL, M | ROTATION, RAD |
|-------------|---------------|---------------|
| 1.23261E-03 | -6.33376E-03 | 7.26889E-04 |

NUMBER OF ITERATIONS = 4

LOAD CASE : 2
CASE NAME : Assiale min
LOAD TYPE : Special, Sp

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VERT. LOAD, KN | HORI. LOAD, KN | MOMENT, M- KN |
|----------------|----------------|---------------|
| 18150.0 | -9275.00 | 21780.0 |

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

| VERTICAL, M | HORIZONTAL, M | ROTATION, RAD |
|-------------|---------------|---------------|
| 8.94750E-04 | -0.0106207 | 1.22576E-03 |

NUMBER OF ITERATIONS = 4

LOAD CASE : 3
CASE NAME : Mmax e Vmax
LOAD TYPE : Seismic, EQ

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN HORI. LOAD, KN MOMENT, M- KN
 21025.0 -11875.0 29225.0

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M HORIZONTAL, M ROTATION,RAD
 1.11184E-03 -0.0156342 1.70946E-03

NUMBER OF ITERATIONS = 4

LOAD CASE ENV : 1
 CASE NAME : MINIMUM ENVELOPE

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN HORI. LOAD, KN MOMENT, M- KN
 18150.0 -11875.0 10825.0

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M HORIZONTAL, M ROTATION,RAD
 8.94750E-04 -0.0156342 7.26889E-04

* TABLE M * COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE

* PILE GROUP * 1

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

| DISP.X, M | DISP.Y, M | SLOPE | FOR.X, KN | FOR.Y, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| 2.1412E-03 | -1.5634E-02 | 7.2689E-04 | 2229.6 | -686.44 | -1394.6 | 1.0200E+04 |

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

| DISP.X, M | DISP.y, M | SLOPE | AXIAL, KN | LAT, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|---------|-----------|------------------|
| 2.1412E-03 | -1.5634E-02 | 7.2689E-04 | 2229.6 | -686.44 | -1394.6 | 1.0200E+04 |

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

| x | DISPL. y-DIR | BENDING MOMENT | SHEAR FORCE | SOIL REACTION | TOTAL STRESS | FLEXURAL RIGIDITY |
|--------|--------------|----------------|-------------|---------------|--------------|-------------------|
| M | M | KN- M | KN | KN/ M | KN- M**2 | KN- M**2 |
| 0.0000 | -1.5634E-02 | 722.72 | -685.34 | 0.0000 | 1.0200E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.2600 | -1.5151E-02 | 618.90 | -682.18 | -20.742 | 9141.4 | 1.2275E+06 |
| 0.5200 | -1.4602E-02 | 516.11 | -673.82 | -43.585 | 8090.8 | 1.2275E+06 |
| 0.7800 | -1.3995E-02 | 415.52 | -659.43 | -67.200 | 7060.2 | 1.2275E+06 |
| 1.0400 | -1.3340E-02 | 318.38 | -639.03 | -89.920 | 6062.1 | 1.2275E+06 |
| 1.3000 | -1.2648E-02 | 225.81 | -612.95 | -110.91 | 5108.2 | 1.2275E+06 |
| 1.5600 | -1.1927E-02 | 138.88 | -581.80 | -129.00 | 4209.4 | 1.2275E+06 |
| 1.8200 | -1.1186E-02 | 58.463 | -546.21 | -145.14 | 3374.5 | 1.2275E+06 |
| 2.0800 | -1.0432E-02 | -14.790 | -506.92 | -157.50 | 2911.7 | 1.2275E+06 |
| 2.3400 | -9.6749E-03 | -85.976 | -464.81 | -166.91 | 3560.3 | 1.2275E+06 |
| 2.6000 | -8.9202E-03 | -171.78 | -420.78 | -172.27 | 4127.3 | 1.2275E+06 |
| 2.8600 | -8.1747E-03 | -274.56 | -375.83 | -174.01 | 4611.7 | 1.2275E+06 |
| 3.1200 | -7.4444E-03 | -368.63 | -330.74 | -173.45 | 5013.9 | 1.2275E+06 |
| 3.3800 | -6.7344E-03 | -450.91 | -285.92 | -171.90 | 5335.8 | 1.2275E+06 |
| 3.6400 | -6.0492E-03 | -521.49 | -242.18 | -165.22 | 5580.4 | 1.2275E+06 |
| 3.9000 | -5.3928E-03 | -580.82 | -200.85 | -153.34 | 5754.5 | 1.2275E+06 |
| 4.1600 | -4.7683E-03 | -629.69 | -161.70 | -148.39 | 5866.8 | 1.2275E+06 |
| 4.4200 | -4.1785E-03 | -668.43 | -123.24 | -148.15 | 5921.8 | 1.2275E+06 |
| 4.6800 | -3.6255E-03 | -697.05 | -85.130 | -145.62 | 5921.1 | 1.2275E+06 |
| 4.9400 | -3.1109E-03 | -715.72 | -47.972 | -140.82 | 5868.4 | 1.2275E+06 |
| 5.2000 | -2.6357E-03 | -724.75 | -12.571 | -132.08 | 5769.8 | 1.2275E+06 |
| 5.4600 | -2.2004E-03 | -724.75 | 21.174 | -128.05 | 5630.4 | 1.2275E+06 |
| 5.7200 | -1.8051E-03 | -715.99 | 53.667 | -122.39 | 5456.9 | 1.2275E+06 |

| H650.gp8o | | | | | | | | | |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|------------|--|--|--|
| 5.9800 | -1.4491E-03 | -698.84 | 65.865 | -115.05 | 5255.9 | 1.2275E+06 | | | |
| 6.2400 | -1.1317E-03 | -673.82 | 72.787 | -100.12 | 5033.5 | 1.2275E+06 | | | |
| 6.5000 | -8.5136E-04 | -641.93 | 77.623 | -78.291 | 4795.4 | 1.2275E+06 | | | |
| 6.7600 | -6.0637E-04 | -604.67 | 80.547 | -57.877 | 4547.1 | 1.2275E+06 | | | |
| 7.0200 | -3.9469E-04 | -563.40 | 81.741 | -39.048 | 4293.3 | 1.2275E+06 | | | |
| 7.2800 | -2.1403E-04 | -519.43 | 81.397 | -21.922 | 4038.4 | 1.2275E+06 | | | |
| 7.5400 | -6.1981E-05 | -473.90 | 79.706 | -6.5643 | 3786.3 | 1.2275E+06 | | | |
| 7.8000 | 6.3972E-05 | -427.86 | 76.860 | 6.9983 | 3540.2 | 1.2275E+06 | | | |
| 8.0600 | 1.4496E-04 | -382.24 | 73.043 | 16.363 | 3303.1 | 1.2275E+06 | | | |
| 8.3200 | 1.6407E-04 | -337.85 | 68.432 | 19.093 | 3077.3 | 1.2275E+06 | | | |
| 8.5800 | 1.7696E-04 | -295.36 | 63.191 | 21.209 | 2864.6 | 1.2275E+06 | | | |
| 8.8400 | 1.8455E-04 | -255.35 | 57.474 | 22.763 | 2666.6 | 1.2275E+06 | | | |
| 9.1000 | 1.8771E-04 | -218.29 | 51.419 | 23.808 | 2484.3 | 1.2275E+06 | | | |
| 9.3600 | 1.8723E-04 | -184.54 | 45.152 | 24.400 | 2318.4 | 1.2275E+06 | | | |
| 9.6200 | 1.8380E-04 | -154.38 | 38.783 | 24.594 | 2169.5 | 1.2275E+06 | | | |
| 9.8800 | 1.7802E-04 | -128.00 | 32.409 | 24.441 | 2037.7 | 1.2275E+06 | | | |
| 10.140 | 1.7040E-04 | -105.52 | 27.676 | 11.974 | 1922.7 | 1.2275E+06 | | | |
| 10.400 | 1.6135E-04 | -85.004 | 24.610 | 11.620 | 1816.4 | 1.2275E+06 | | | |
| 10.660 | 1.5126E-04 | -66.452 | 21.650 | 11.157 | 1718.6 | 1.2275E+06 | | | |
| 10.920 | 1.4044E-04 | -49.835 | 18.822 | 10.604 | 1629.0 | 1.2275E+06 | | | |
| 11.180 | 1.2921E-04 | -35.101 | 16.148 | 9.9811 | 1547.1 | 1.2275E+06 | | | |
| 11.440 | 1.1780E-04 | -22.179 | 13.642 | 9.3049 | 1486.4 | 1.2275E+06 | | | |
| 11.700 | 1.0642E-04 | -10.982 | 11.316 | 8.5919 | 1484.9 | 1.2275E+06 | | | |
| 11.960 | 9.5261E-05 | -1.4112 | 9.1790 | 7.8570 | 1477.8 | 1.2275E+06 | | | |
| 12.220 | 8.4466E-05 | 6.6429 | 7.2339 | 7.1139 | 1465.8 | 1.2275E+06 | | | |
| 12.480 | 7.4150E-05 | 10.377 | 5.4814 | 6.3744 | 1449.3 | 1.2275E+06 | | | |
| 12.740 | 6.4407E-05 | 11.597 | 3.9193 | 5.6491 | 1428.8 | 1.2275E+06 | | | |
| 13.000 | 5.5302E-05 | 12.435 | 2.5427 | 4.9469 | 1404.9 | 1.2275E+06 | | | |
| 13.260 | 4.6881E-05 | 12.937 | 1.3447 | 4.2754 | 1377.9 | 1.2275E+06 | | | |
| 13.520 | 3.9174E-05 | 13.150 | 0.3163 | 3.6408 | 1348.5 | 1.2275E+06 | | | |
| 13.780 | 3.2190E-05 | 13.115 | -0.5526 | 3.0479 | 1317.0 | 1.2275E+06 | | | |
| 14.040 | 2.5929E-05 | 12.875 | -1.2733 | 2.5002 | 1283.9 | 1.2275E+06 | | | |
| 14.300 | 2.0376E-05 | 12.464 | -1.8578 | 2.0004 | 1249.6 | 1.2275E+06 | | | |
| 14.560 | 1.5511E-05 | 11.918 | -2.6569 | 1.5497 | 1214.3 | 1.2275E+06 | | | |
| 14.820 | 1.1301E-05 | 11.266 | -3.4303 | 1.1488 | 1178.3 | 1.2275E+06 | | | |
| 15.080 | 7.7118E-06 | 10.536 | -4.9865 | 1.6454 | 1142.0 | 1.2275E+06 | | | |
| 15.340 | 4.7029E-06 | 9.6946 | -6.6338 | 1.0239 | 1104.9 | 1.2275E+06 | | | |
| 15.600 | 2.2279E-06 | 8.7834 | -7.7977 | 0.4948 | 1067.4 | 1.2275E+06 | | | |
| 15.860 | 2.3660E-07 | 7.8384 | -8.5416 | 5.3576E-02 | 1029.9 | 1.2275E+06 | | | |
| 16.120 | -1.3230E-06 | 6.8894 | -8.9269 | -0.3053 | 992.67 | 1.2275E+06 | | | |
| 16.380 | -2.5032E-06 | 5.9608 | -9.0126 | -0.5886 | 955.94 | 1.2275E+06 | | | |
| 16.640 | -4.3006E-06 | 5.0718 | -8.8536 | -1.0300 | 919.90 | 1.2275E+06 | | | |
| 16.900 | -6.9074E-06 | 4.2369 | -8.5004 | -1.6845 | 884.68 | 1.2275E+06 | | | |
| 17.160 | -8.7535E-06 | 3.4666 | -7.9987 | -2.1729 | 850.40 | 1.2275E+06 | | | |
| 17.420 | -9.9575E-06 | 2.7678 | -7.3891 | -2.5152 | 817.11 | 1.2275E+06 | | | |
| 17.680 | -1.0630E-05 | 2.1442 | -6.7070 | -2.7313 | 784.83 | 1.2275E+06 | | | |
| 17.940 | -1.0871E-05 | 1.5973 | -5.9826 | -2.8407 | 753.58 | 1.2275E+06 | | | |
| 18.200 | -1.0773E-05 | 1.1260 | -5.2412 | -2.8620 | 723.34 | 1.2275E+06 | | | |
| 18.460 | -1.0416E-05 | 0.7280 | -4.5036 | -2.8125 | 694.07 | 1.2275E+06 | | | |
| 18.720 | -9.8684E-06 | 0.3995 | -3.7860 | -2.7077 | 665.73 | 1.2275E+06 | | | |
| 18.980 | -9.1909E-06 | 0.1358 | -3.1011 | -2.5619 | 638.26 | 1.2275E+06 | | | |
| 19.240 | -8.4323E-06 | -6.8421E-02 | -2.4578 | -2.3872 | 612.99 | 1.2275E+06 | | | |
| 19.500 | -7.6322E-06 | -0.2186 | -1.8623 | -2.1939 | 590.13 | 1.2275E+06 | | | |
| 19.760 | -6.8214E-06 | -0.3442 | -1.3184 | -1.9906 | 566.98 | 1.2275E+06 | | | |
| 20.020 | -6.0225E-06 | -0.4925 | -0.9332 | -0.9728 | 543.56 | 1.2275E+06 | | | |
| 20.280 | -5.2508E-06 | -0.7028 | -0.6954 | -0.8573 | 520.12 | 1.2275E+06 | | | |
| 20.540 | -4.5177E-06 | -0.8551 | -0.4871 | -0.7455 | 496.66 | 1.2275E+06 | | | |
| 20.800 | -3.8318E-06 | -0.9569 | -0.3072 | -0.6390 | 473.22 | 1.2275E+06 | | | |
| 21.060 | -3.1985E-06 | -1.0155 | -0.1541 | -0.5390 | 449.80 | 1.2275E+06 | | | |
| 21.320 | -2.6212E-06 | -1.0377 | -2.6107E-02 | -0.4463 | 426.42 | 1.2275E+06 | | | |
| 21.580 | -2.1010E-06 | -1.0297 | 7.8829E-02 | -0.3614 | 403.11 | 1.2275E+06 | | | |
| 21.840 | -1.6375E-06 | -0.9972 | 0.1118 | -0.2845 | 379.86 | 1.2275E+06 | | | |
| 22.100 | -1.2290E-06 | -0.9455 | 0.1243 | -0.2157 | 356.69 | 1.2275E+06 | | | |
| 22.360 | -8.7248E-07 | -0.8791 | 0.1318 | -0.1546 | 333.60 | 1.2275E+06 | | | |
| 22.620 | -5.6440E-07 | -0.8023 | 0.1350 | -0.1010 | 310.61 | 1.2275E+06 | | | |
| 22.880 | -3.0051E-07 | -0.7186 | 0.1345 | -5.4306E-02 | 287.71 | 1.2275E+06 | | | |
| 23.140 | -7.6188E-08 | -0.6313 | 0.1310 | -1.3901E-02 | 264.91 | 1.2275E+06 | | | |
| 23.400 | 1.1336E-07 | -0.5430 | 0.1250 | 2.0882E-02 | 242.20 | 1.2275E+06 | | | |
| 23.660 | 1.8400E-07 | -0.4561 | 0.1170 | 3.4214E-02 | 219.58 | 1.2275E+06 | | | |
| 23.920 | 2.1148E-07 | -0.3726 | 0.1074 | 3.9692E-02 | 197.05 | 1.2275E+06 | | | |
| 24.180 | 2.3242E-07 | -0.2943 | 9.6484E-02 | 4.4027E-02 | 174.62 | 1.2275E+06 | | | |
| 24.440 | 2.4829E-07 | -0.2227 | 8.4589E-02 | 4.7466E-02 | 152.26 | 1.2275E+06 | | | |
| 24.700 | 2.6038E-07 | -0.1591 | 7.1888E-02 | 5.0231E-02 | 129.98 | 1.2275E+06 | | | |
| 24.960 | 2.6981E-07 | -0.1046 | 5.8529E-02 | 5.2522E-02 | 107.78 | 1.2275E+06 | | | |
| 25.220 | 2.7753E-07 | -6.0498E-02 | 4.4615E-02 | 5.4509E-02 | 85.646 | 1.2275E+06 | | | |
| 25.480 | 2.8428E-07 | -2.7670E-02 | 3.0205E-02 | 5.6329E-02 | 63.573 | 1.2275E+06 | | | |
| 25.740 | 2.9059E-07 | -7.1699E-03 | 1.5331E-02 | 5.8086E-02 | 41.556 | 1.2275E+06 | | | |
| 26.000 | 2.9678E-07 | -1.9226E-15 | -4.0768E-15 | 5.9841E-02 | 19.588 | 1.2275E+06 | | | |

* PILE GROUP * 2

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

| DISP.X, M | DISP.Y, M | SLOPE | FOR.X, KN | FOR.Y, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|-------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| -1.0250E-03 | -1.5634E-02 | 7.2689E-04 | -1098.2 | -501.06 | -1056.5 | 6012.7 |

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

| DISP.X, M | DISP.y, M | SLOPE | AXIAL, KN | LAT, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|-----------|-----------|-------|-----------|---------|-----------|------------------|
| | | | | | | |

-1.0250E-03 -1.5634E-02 7.2689E-04 -1098.2 -501.06 -1056.5 6012.7

* EFFECTS FOR Laterally Loaded PILE *

| X | DISPL. | BENDING | SHEAR | SOIL | TOTAL | FLEXURAL |
|--------|-------------|-------------|---------|-------------|----------|------------|
| M | y-DIR | MOMENT | FORCE | REACTION | STRESS | RIGIDITY |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | M | KN- M | KN | KN/ M | KN- M**2 | KN- M**2 |
| 0.0000 | -1.5634E-02 | 546.93 | -501.60 | 0.0000 | 6012.7 | 1.2275E+06 |
| 0.2600 | -1.5161E-02 | 472.25 | -500.03 | -13.024 | 5252.0 | 1.2275E+06 |
| 0.5200 | -1.4636E-02 | 398.25 | -494.77 | -27.383 | 4497.8 | 1.2275E+06 |
| 0.7800 | -1.4068E-02 | 325.67 | -485.71 | -42.257 | 3757.5 | 1.2275E+06 |
| 1.0400 | -1.3462E-02 | 255.28 | -472.85 | -56.615 | 3039.2 | 1.2275E+06 |
| 1.3000 | -1.2827E-02 | 187.79 | -456.38 | -69.942 | 2350.0 | 1.2275E+06 |
| 1.5600 | -1.2168E-02 | 123.88 | -436.68 | -81.520 | 1696.8 | 1.2275E+06 |
| 1.8200 | -1.1491E-02 | 64.092 | -414.11 | -91.952 | 1085.2 | 1.2275E+06 |
| 2.0800 | -1.0804E-02 | 8.9072 | -389.12 | -100.09 | 520.08 | 1.2275E+06 |
| 2.3400 | -1.0112E-02 | -41.327 | -362.25 | -106.45 | 846.72 | 1.2275E+06 |
| 2.6000 | -9.4195E-03 | -104.03 | -334.04 | -110.36 | 1301.7 | 1.2275E+06 |
| 2.8600 | -8.7321E-03 | -172.76 | -305.09 | -112.14 | 1702.3 | 1.2275E+06 |
| 3.1200 | -8.0542E-03 | -247.59 | -275.84 | -112.61 | 2049.1 | 1.2275E+06 |
| 3.3800 | -7.3899E-03 | -314.82 | -246.52 | -112.66 | 2344.0 | 1.2275E+06 |
| 3.6400 | -6.7430E-03 | -374.45 | -217.60 | -109.56 | 2588.9 | 1.2275E+06 |
| 3.9000 | -6.1166E-03 | -426.70 | -189.91 | -103.20 | 2787.5 | 1.2275E+06 |
| 4.1600 | -5.5138E-03 | -471.99 | -163.29 | -101.35 | 2945.0 | 1.2275E+06 |
| 4.4200 | -4.9370E-03 | -510.46 | -136.73 | -102.68 | 3063.6 | 1.2275E+06 |
| 4.6800 | -4.3883E-03 | -542.02 | -110.01 | -102.64 | 3143.7 | 1.2275E+06 |
| 4.9400 | -3.8694E-03 | -566.66 | -83.477 | -101.20 | 3186.4 | 1.2275E+06 |
| 5.2000 | -3.3817E-03 | -584.49 | -57.700 | -96.847 | 3193.2 | 1.2275E+06 |
| 5.4600 | -2.9263E-03 | -595.81 | -32.597 | -96.033 | 3166.5 | 1.2275E+06 |
| 5.7200 | -2.5036E-03 | -600.66 | -7.8332 | -94.257 | 3108.8 | 1.2275E+06 |
| 5.9800 | -2.1140E-03 | -599.17 | 16.338 | -91.487 | 3024.4 | 1.2275E+06 |
| 6.2400 | -1.7574E-03 | -591.52 | 39.653 | -87.694 | 2917.5 | 1.2275E+06 |
| 6.5000 | -1.4334E-03 | -577.97 | 47.891 | -82.759 | 2791.9 | 1.2275E+06 |
| 6.7600 | -1.1413E-03 | -558.86 | 52.775 | -68.389 | 2651.7 | 1.2275E+06 |
| 7.0200 | -8.7986E-04 | -535.14 | 56.331 | -54.651 | 2500.3 | 1.2275E+06 |
| 7.2800 | -6.4793E-04 | -507.76 | 58.649 | -41.664 | 2341.2 | 1.2275E+06 |
| 7.5400 | -4.4396E-04 | -477.58 | 59.829 | -29.520 | 2177.5 | 1.2275E+06 |
| 7.8000 | -2.6630E-04 | -445.43 | 59.973 | -18.289 | 2012.2 | 1.2275E+06 |
| 8.0600 | -1.1316E-04 | -412.05 | 59.187 | -8.0196 | 1847.8 | 1.2275E+06 |
| 8.3200 | 1.7285E-05 | -378.15 | 57.577 | 1.2628 | 1686.7 | 1.2275E+06 |
| 8.5800 | 1.2690E-04 | -344.36 | 55.248 | 9.5493 | 1530.8 | 1.2275E+06 |
| 8.8400 | 1.6041E-04 | -311.22 | 52.301 | 12.422 | 1382.1 | 1.2275E+06 |
| 9.1000 | 1.7877E-04 | -279.23 | 48.835 | 14.235 | 1241.9 | 1.2275E+06 |
| 9.3600 | 1.9189E-04 | -248.82 | 44.943 | 15.700 | 1111.6 | 1.2275E+06 |
| 9.6200 | 2.0044E-04 | -220.35 | 40.713 | 16.838 | 992.10 | 1.2275E+06 |
| 9.8800 | 2.0504E-04 | -194.12 | 36.227 | 17.673 | 884.24 | 1.2275E+06 |
| 10.140 | 2.0623E-04 | -170.38 | 32.746 | 9.0988 | 788.57 | 1.2275E+06 |
| 10.400 | 2.0450E-04 | -147.98 | 30.361 | 9.2465 | 699.25 | 1.2275E+06 |
| 10.660 | 2.0031E-04 | -127.00 | 27.954 | 9.2764 | 616.38 | 1.2275E+06 |
| 10.920 | 1.9408E-04 | -107.46 | 25.552 | 9.1999 | 540.00 | 1.2275E+06 |
| 11.180 | 1.8617E-04 | -89.413 | 23.182 | 9.0291 | 470.03 | 1.2275E+06 |
| 11.440 | 1.7695E-04 | -72.847 | 20.868 | 8.7757 | 406.37 | 1.2275E+06 |
| 11.700 | 1.6674E-04 | -57.752 | 18.628 | 8.4514 | 348.84 | 1.2275E+06 |
| 11.960 | 1.5580E-04 | -44.101 | 16.481 | 8.0676 | 297.21 | 1.2275E+06 |
| 12.220 | 1.4439E-04 | -31.849 | 14.440 | 7.6351 | 251.22 | 1.2275E+06 |
| 12.480 | 1.3274E-04 | -20.943 | 12.516 | 7.1644 | 210.57 | 1.2275E+06 |
| 12.740 | 1.2104E-04 | -11.319 | 10.718 | 6.6652 | 216.61 | 1.2275E+06 |
| 13.000 | 1.0945E-04 | -2.9046 | 9.0530 | 6.1467 | 237.84 | 1.2275E+06 |
| 13.260 | 9.8113E-05 | 4.3790 | 7.5238 | 5.6175 | 254.92 | 1.2275E+06 |
| 13.520 | 8.7148E-05 | 8.5256 | 6.1326 | 5.0851 | 268.20 | 1.2275E+06 |
| 13.780 | 7.6653E-05 | 9.9497 | 4.8793 | 4.5566 | 278.06 | 1.2275E+06 |
| 14.040 | 6.6705E-05 | 11.066 | 3.7621 | 4.0383 | 284.85 | 1.2275E+06 |
| 14.300 | 5.7368E-05 | 11.909 | 2.7776 | 3.5358 | 288.92 | 1.2275E+06 |
| 14.560 | 4.8686E-05 | 12.512 | 1.9211 | 3.0540 | 290.63 | 1.2275E+06 |
| 14.820 | 4.0693E-05 | 12.910 | 1.1866 | 2.5971 | 290.30 | 1.2275E+06 |
| 15.080 | 3.3411E-05 | 13.131 | 0.2672 | 4.4754 | 288.24 | 1.2275E+06 |
| 15.340 | 2.6852E-05 | 13.050 | -0.7916 | 3.6703 | 283.16 | 1.2275E+06 |
| 15.600 | 2.1012E-05 | 12.721 | -1.7621 | 2.9295 | 275.59 | 1.2275E+06 |
| 15.860 | 1.5872E-05 | 12.194 | -3.3810 | 2.2564 | 266.06 | 1.2275E+06 |
| 16.120 | 1.1404E-05 | 11.514 | -5.1773 | 1.6524 | 255.02 | 1.2275E+06 |
| 16.380 | 7.5700E-06 | 10.722 | -6.5469 | 1.1176 | 242.88 | 1.2275E+06 |
| 16.640 | 4.3266E-06 | 9.8549 | -7.5348 | 0.6506 | 230.02 | 1.2275E+06 |
| 16.900 | 1.6258E-06 | 8.9436 | -8.1857 | 0.2489 | 216.75 | 1.2275E+06 |
| 17.160 | -5.8240E-07 | 8.0154 | -8.5431 | -9.0764E-02 | 203.35 | 1.2275E+06 |
| 17.420 | -2.3492E-06 | 7.0933 | -8.6489 | -0.3725 | 190.05 | 1.2275E+06 |
| 17.680 | -4.8413E-06 | 6.1963 | -8.5426 | -0.7810 | 177.04 | 1.2275E+06 |
| 17.940 | -8.4610E-06 | 5.3399 | -8.2607 | -1.3881 | 164.49 | 1.2275E+06 |
| 18.200 | -1.1222E-05 | 4.5363 | -7.8371 | -1.8718 | 152.50 | 1.2275E+06 |
| 18.460 | -1.3241E-05 | 3.7947 | -7.3020 | -2.2447 | 141.19 | 1.2275E+06 |
| 18.720 | -1.4626E-05 | 3.1217 | -6.6827 | -2.5195 | 130.60 | 1.2275E+06 |
| 18.980 | -1.5477E-05 | 2.5218 | -6.0031 | -2.7086 | 120.79 | 1.2275E+06 |
| 19.240 | -1.5887E-05 | 1.9974 | -5.2839 | -2.8236 | 111.78 | 1.2275E+06 |
| 19.500 | -1.5934E-05 | 1.5494 | -4.5430 | -2.8757 | 103.58 | 1.2275E+06 |
| 19.760 | -1.5690E-05 | 1.1772 | -3.7954 | -2.8747 | 96.172 | 1.2275E+06 |
| 20.020 | -1.5215E-05 | 0.8792 | -3.2211 | -1.5431 | 89.551 | 1.2275E+06 |
| 20.280 | -1.4558E-05 | 0.6204 | -2.8265 | -1.4923 | 83.354 | 1.2275E+06 |
| 20.540 | -1.3761E-05 | 0.3987 | -2.4471 | -1.4257 | 77.560 | 1.2275E+06 |
| 20.800 | -1.2863E-05 | 0.2120 | -2.0867 | -1.3468 | 72.145 | 1.2275E+06 |
| 21.060 | -1.1896E-05 | 5.7807E-02 | -1.7479 | -1.2585 | 67.085 | 1.2275E+06 |
| 21.320 | -1.0887E-05 | -6.6326E-02 | -1.4330 | -1.1637 | 63.702 | 1.2275E+06 |
| 21.580 | -9.8591E-06 | -0.1631 | -1.1433 | -1.0646 | 61.238 | 1.2275E+06 |
| 21.840 | -8.8303E-06 | -0.2814 | -0.8797 | -0.9632 | 58.541 | 1.2275E+06 |
| 22.100 | -7.8151E-06 | -0.4437 | -0.6425 | -0.8610 | 55.637 | 1.2275E+06 |
| 22.360 | -6.8244E-06 | -0.5815 | -0.4318 | -0.7593 | 52.553 | 1.2275E+06 |

| H650.gp8o | | | | | | |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| 22.620 | -5.8657E-06 | -0.6680 | -0.2474 | -0.6591 | 49.313 | 1.2275E+06 |
| 22.880 | -4.9438E-06 | -0.7100 | -8.8752E-02 | -0.5609 | 45.941 | 1.2275E+06 |
| 23.140 | -4.0610E-06 | -0.7140 | 4.4668E-02 | -0.4652 | 42.461 | 1.2275E+06 |
| 23.400 | -3.2175E-06 | -0.6866 | 9.9353E-02 | -0.3721 | 38.895 | 1.2275E+06 |
| 23.660 | -2.4118E-06 | -0.6340 | 0.1237 | -0.2816 | 35.265 | 1.2275E+06 |
| 23.920 | -1.6410E-06 | -0.5624 | 0.1400 | -0.1934 | 31.591 | 1.2275E+06 |
| 24.180 | -9.0125E-07 | -0.4778 | 0.1485 | -0.1072 | 27.893 | 1.2275E+06 |
| 24.440 | -1.8778E-07 | -0.3859 | 0.1494 | -2.2538E-02 | 24.191 | 1.2275E+06 |
| 24.700 | 3.2491E-07 | -0.2924 | 0.1429 | 3.9352E-02 | 20.504 | 1.2275E+06 |
| 24.960 | 5.5204E-07 | -0.2031 | 0.1290 | 6.7467E-02 | 16.849 | 1.2275E+06 |
| 25.220 | 7.7485E-07 | -0.1236 | 0.1078 | 9.5545E-02 | 13.246 | 1.2275E+06 |
| 25.480 | 9.9505E-07 | -5.9421E-02 | 7.9285E-02 | 0.1238 | 9.7115 | 1.2275E+06 |
| 25.740 | 1.2140E-06 | -1.6313E-02 | 4.3385E-02 | 0.1524 | 6.2652 | 1.2275E+06 |
| 26.000 | 1.4326E-06 | 0.0000 | -9.0847E-15 | 0.1814 | 7.4430E-04 | 1.2275E+06 |

LOAD CASE ENV : 2
CASE NAME : MAXIMUM ENVELOPE

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VERT. LOAD, KN | HORI. LOAD, KN | MOMENT, M- KN |
|----------------|----------------|---------------|
| 25775.0 | -6850.00 | 29225.0 |

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

| VERTICAL, M | HORIZONTAL, M | ROTATION, RAD |
|-------------|---------------|---------------|
| 1.23261E-03 | -6.33376E-03 | 1.70946E-03 |

* TABLE M * COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE

* PILE GROUP * 1

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

| DISP.X, M | DISP.Y, M | SLOPE | FOR.X, KN | FOR.Y, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| 3.2487E-03 | -6.3338E-03 | 1.7095E-03 | 3200.7 | -397.96 | -722.72 | 1.8279E+04 |

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

| DISP.x, M | DISP.y, M | SLOPE | AXIAL, KN | LAT, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|---------|-----------|------------------|
| 3.2487E-03 | -6.3338E-03 | 1.7095E-03 | 3200.7 | -397.96 | -722.72 | 1.8279E+04 |

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

| X M | DISPL. y-DIR M | BENDING MOMENT KN- M | SHEAR FORCE KN | SOIL REACTION KN/ M | TOTAL STRESS KN- M**2 | FLEXURAL RIGIDITY KN- M**2 |
|--------|----------------------|----------------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 0.0000 | -6.3338E-03 | 1394.6 | -397.67 | 0.0000 | 1.8279E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.2600 | -6.1249E-03 | 1215.0 | -395.39 | -16.234 | 1.6448E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.5200 | -5.8819E-03 | 1036.6 | -388.91 | -33.650 | 1.4627E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.7800 | -5.6105E-03 | 860.91 | -377.84 | -51.540 | 1.2830E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.0400 | -5.3162E-03 | 689.64 | -362.25 | -68.433 | 1.1075E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.3000 | -5.0044E-03 | 524.33 | -342.48 | -83.755 | 9377.5 | 1.2275E+06 |
| 1.5600 | -4.6801E-03 | 366.43 | -319.06 | -96.499 | 7752.4 | 1.2275E+06 |
| 1.8200 | -4.3482E-03 | 217.18 | -292.73 | -106.14 | 6212.4 | 1.2275E+06 |
| 2.0800 | -4.0131E-03 | 77.704 | -264.40 | -111.95 | 4769.1 | 1.2275E+06 |
| 2.3400 | -3.6788E-03 | -51.138 | -234.85 | -115.45 | 4472.8 | 1.2275E+06 |
| 2.6000 | -3.3489E-03 | -138.34 | -204.69 | -116.78 | 5641.2 | 1.2275E+06 |
| 2.8600 | -3.0267E-03 | -188.30 | -174.44 | -116.10 | 6688.0 | 1.2275E+06 |
| 3.1200 | -2.7148E-03 | -230.39 | -144.60 | -113.60 | 7611.8 | 1.2275E+06 |
| 3.3800 | -2.4156E-03 | -264.77 | -115.70 | -108.94 | 8412.9 | 1.2275E+06 |
| 3.6400 | -2.1310E-03 | -291.76 | -88.634 | -99.420 | 9092.3 | 1.2275E+06 |
| 3.9000 | -1.8625E-03 | -312.00 | -64.461 | -86.725 | 9654.5 | 1.2275E+06 |
| 4.1600 | -1.6111E-03 | -326.34 | -42.761 | -80.401 | 1.0108E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.4200 | -1.3777E-03 | -335.20 | -22.182 | -78.086 | 1.0456E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.6800 | -1.1628E-03 | -338.75 | -2.5672 | -72.983 | 1.0698E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.9400 | -9.6649E-04 | -337.33 | 15.222 | -64.033 | 1.0837E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.2000 | -7.8879E-04 | -331.55 | 31.167 | -58.784 | 1.0876E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.4600 | -6.2935E-04 | -321.76 | 45.173 | -49.097 | 1.0822E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.7200 | -4.8762E-04 | -308.62 | 64.311 | -39.741 | 1.0679E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.9800 | -3.6290E-04 | -292.76 | 84.476 | -30.841 | 1.0450E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.2400 | -2.5430E-04 | -274.78 | 112.40 | -22.498 | 1.0142E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.5000 | -1.6083E-04 | -255.26 | 135.55 | -14.790 | 9762.9 | 1.2275E+06 |
| 6.7600 | -8.1415E-05 | -234.72 | 153.21 | -7.7708 | 9329.3 | 1.2275E+06 |
| 7.0200 | -1.4929E-05 | -213.63 | 165.77 | -1.4770 | 8854.9 | 1.2275E+06 |

H650.gp8o

| | | | | | | |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|------------|
| 7.2800 | 3.9792E-05 | -192.41 | 173.67 | 4.0756 | 8352.7 | 1.2275E+06 |
| 7.5400 | 8.3917E-05 | -171.46 | 177.35 | 8.8875 | 7834.7 | 1.2275E+06 |
| 7.8000 | 1.2206E-04 | -151.09 | 177.27 | 13.353 | 7311.4 | 1.2275E+06 |
| 8.0600 | 1.7888E-04 | -131.59 | 173.90 | 20.192 | 6792.3 | 1.2275E+06 |
| 8.3200 | 2.4770E-04 | -113.18 | 167.70 | 28.825 | 6285.5 | 1.2275E+06 |
| 8.5800 | 3.1044E-04 | -96.054 | 159.11 | 37.208 | 5798.1 | 1.2275E+06 |
| 8.8400 | 3.5690E-04 | -80.352 | 148.54 | 44.022 | 5336.0 | 1.2275E+06 |
| 9.1000 | 3.8931E-04 | -66.183 | 136.39 | 49.376 | 4904.0 | 1.2275E+06 |
| 9.3600 | 4.0969E-04 | -53.618 | 123.03 | 53.390 | 4506.0 | 1.2275E+06 |
| 9.6200 | 4.1991E-04 | -42.699 | 108.78 | 56.186 | 4144.8 | 1.2275E+06 |
| 9.8800 | 4.2163E-04 | -33.438 | 93.952 | 57.887 | 3822.4 | 1.2275E+06 |
| 10.140 | 4.1630E-04 | -25.828 | 82.624 | 29.255 | 3539.8 | 1.2275E+06 |
| 10.400 | 4.0516E-04 | -19.025 | 75.029 | 29.179 | 3277.9 | 1.2275E+06 |
| 10.660 | 3.8934E-04 | -13.006 | 67.505 | 28.718 | 3036.7 | 1.2275E+06 |
| 10.920 | 3.6985E-04 | -7.7409 | 60.145 | 27.926 | 2815.9 | 1.2275E+06 |
| 11.180 | 3.4763E-04 | -3.1918 | 53.027 | 26.854 | 2615.1 | 1.2275E+06 |
| 11.440 | 3.2347E-04 | 0.6828 | 46.218 | 25.551 | 2433.3 | 1.2275E+06 |
| 11.700 | 2.9809E-04 | 3.9283 | 39.771 | 24.066 | 2269.9 | 1.2275E+06 |
| 11.960 | 2.7210E-04 | 6.5928 | 33.729 | 22.442 | 2123.6 | 1.2275E+06 |
| 12.220 | 2.4604E-04 | 9.6348 | 28.121 | 20.722 | 2128.7 | 1.2275E+06 |
| 12.480 | 2.2034E-04 | 13.296 | 22.969 | 18.942 | 2149.0 | 1.2275E+06 |
| 12.740 | 1.9537E-04 | 18.667 | 18.282 | 17.136 | 2156.8 | 1.2275E+06 |
| 13.000 | 1.7143E-04 | 22.878 | 14.065 | 15.335 | 2153.4 | 1.2275E+06 |
| 13.260 | 1.4876E-04 | 26.051 | 10.310 | 13.566 | 2140.0 | 1.2275E+06 |
| 13.520 | 1.2751E-04 | 28.304 | 7.0092 | 11.851 | 2117.8 | 1.2275E+06 |
| 13.780 | 1.0783E-04 | 29.754 | 4.1439 | 10.210 | 2088.0 | 1.2275E+06 |
| 14.040 | 8.9782E-05 | 30.512 | 1.6936 | 8.6574 | 2051.7 | 1.2275E+06 |
| 14.300 | 7.3416E-05 | 30.682 | -0.3666 | 7.2073 | 2010.0 | 1.2275E+06 |
| 14.560 | 5.8740E-05 | 30.363 | -2.0646 | 5.8689 | 1963.8 | 1.2275E+06 |
| 14.820 | 4.5736E-05 | 29.644 | -2.6693 | 4.6494 | 1914.1 | 1.2275E+06 |
| 15.080 | 3.4365E-05 | 28.610 | -3.0323 | 7.3320 | 1861.6 | 1.2275E+06 |
| 15.340 | 2.4569E-05 | 27.077 | -3.3790 | 5.3491 | 1804.5 | 1.2275E+06 |
| 15.600 | 1.6264E-05 | 25.182 | -3.5762 | 3.6119 | 1744.0 | 1.2275E+06 |
| 15.860 | 9.3465E-06 | 23.040 | -3.6474 | 2.1164 | 1681.4 | 1.2275E+06 |
| 16.120 | 3.6975E-06 | 20.754 | -3.6145 | 0.8534 | 1617.6 | 1.2275E+06 |
| 16.380 | -8.0844E-07 | 18.410 | -3.4982 | -0.1901 | 1553.6 | 1.2275E+06 |
| 16.640 | -3.3552E-06 | 16.076 | -3.3171 | -0.8036 | 1490.0 | 1.2275E+06 |
| 16.900 | -3.9278E-06 | 13.812 | -3.0881 | -0.9579 | 1427.5 | 1.2275E+06 |
| 17.160 | -4.2671E-06 | 11.661 | -2.8258 | -1.0592 | 1366.4 | 1.2275E+06 |
| 17.420 | -4.4155E-06 | 9.6557 | -2.5431 | -1.1153 | 1307.0 | 1.2275E+06 |
| 17.680 | -4.4115E-06 | 7.8202 | -2.2508 | -1.1335 | 1249.7 | 1.2275E+06 |
| 17.940 | -4.2894E-06 | 6.1689 | -1.9577 | -1.1208 | 1194.6 | 1.2275E+06 |
| 18.200 | -4.0793E-06 | 4.7094 | -1.6711 | -1.0837 | 1141.6 | 1.2275E+06 |
| 18.460 | -3.8072E-06 | 3.4431 | -1.3966 | -1.0280 | 1090.9 | 1.2275E+06 |
| 18.720 | -3.4950E-06 | 2.3668 | -1.1383 | -0.9590 | 1042.3 | 1.2275E+06 |
| 18.980 | -3.1609E-06 | 1.4734 | -0.8992 | -0.8811 | 995.90 | 1.2275E+06 |
| 19.240 | -2.8192E-06 | 0.7531 | -0.6809 | -0.7981 | 951.45 | 1.2275E+06 |
| 19.500 | -2.4813E-06 | 0.1942 | -0.4844 | -0.7133 | 908.86 | 1.2275E+06 |
| 19.760 | -2.1555E-06 | -0.2165 | -0.3100 | -0.6290 | 872.41 | 1.2275E+06 |
| 20.020 | -1.8473E-06 | -0.3801 | -0.1894 | -0.2984 | 838.74 | 1.2275E+06 |
| 20.280 | -1.5600E-06 | -0.4194 | -0.1175 | -0.2547 | 804.60 | 1.2275E+06 |
| 20.540 | -1.2959E-06 | -0.4414 | -5.6641E-02 | -0.2138 | 770.06 | 1.2275E+06 |
| 20.800 | -1.0560E-06 | -0.4490 | -5.9647E-03 | -0.1761 | 735.18 | 1.2275E+06 |
| 21.060 | -8.4088E-07 | -0.4447 | 3.5334E-02 | -0.1417 | 700.02 | 1.2275E+06 |
| 21.320 | -6.5024E-07 | -0.4308 | 6.8133E-02 | -0.1107 | 664.66 | 1.2275E+06 |
| 21.580 | -4.8334E-07 | -0.4094 | 0.1055 | -8.3132E-02 | 629.14 | 1.2275E+06 |
| 21.840 | -3.3897E-07 | -0.3824 | 0.1627 | -5.8893E-02 | 593.51 | 1.2275E+06 |
| 22.100 | -2.1567E-07 | -0.3514 | 0.2277 | -3.7846E-02 | 557.82 | 1.2275E+06 |
| 22.360 | -1.1171E-07 | -0.3178 | 0.2758 | -1.9798E-02 | 522.12 | 1.2275E+06 |
| 22.620 | -2.5257E-08 | -0.2829 | 0.3090 | -4.5203E-03 | 486.42 | 1.2275E+06 |
| 22.880 | 4.5621E-08 | -0.2476 | 0.3292 | 8.2442E-03 | 450.76 | 1.2275E+06 |
| 23.140 | 1.0286E-07 | -0.2129 | 0.3380 | 1.8768E-02 | 415.17 | 1.2275E+06 |
| 23.400 | 1.6369E-07 | -0.1795 | 0.3371 | 3.0151E-02 | 379.66 | 1.2275E+06 |
| 23.660 | 2.7301E-07 | -0.1480 | 0.3278 | 5.0765E-02 | 344.25 | 1.2275E+06 |
| 23.920 | 4.0755E-07 | -0.1187 | 0.3112 | 7.6491E-02 | 308.95 | 1.2275E+06 |
| 24.180 | 5.2155E-07 | -9.2146E-02 | 0.2884 | 9.8798E-02 | 273.78 | 1.2275E+06 |
| 24.440 | 6.1935E-07 | -6.8550E-02 | 0.2602 | 0.1184 | 238.73 | 1.2275E+06 |
| 24.700 | 7.0489E-07 | -4.8162E-02 | 0.2271 | 0.1360 | 203.81 | 1.2275E+06 |
| 24.960 | 7.8166E-07 | -3.1170E-02 | 0.1896 | 0.1522 | 169.04 | 1.2275E+06 |
| 25.220 | 8.5268E-07 | -1.7729E-02 | 0.1481 | 0.1675 | 134.40 | 1.2275E+06 |
| 25.480 | 9.2036E-07 | -7.9717E-03 | 0.1026 | 0.1824 | 99.909 | 1.2275E+06 |
| 25.740 | 9.8651E-07 | -2.0225E-03 | 5.3225E-02 | 0.1972 | 65.562 | 1.2275E+06 |
| 26.000 | 1.0523E-06 | 0.0000 | 1.6137E-15 | 0.2122 | 31.362 | 1.2275E+06 |

* PILE GROUP * 2

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

| DISP.X, M | DISP.Y, M | SLOPE | FOR.X, KN | FOR.Y, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| 3.2400E-04 | -6.3338E-03 | 1.7095E-03 | 347.89 | -287.04 | -546.93 | 1.2158E+04 |

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

| DISP.X, M | DISP.y, M | SLOPE | AXIAL, KN | LAT, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|---------|-----------|------------------|
| 3.2400E-04 | -6.3338E-03 | 1.7095E-03 | 347.89 | -287.04 | -546.93 | 1.2158E+04 |

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

| X | DISPL. y-DIR | BENDING MOMENT | SHEAR FORCE | SOIL REACTION | TOTAL STRESS | FLEXURAL RIGIDITY |
|--------|-----------------|-------------------|----------------|------------------|-----------------|----------------------|
| M | M | KN- M | KN | KN/ M | KN- M**2 | KN- M**2 |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 0.0000 | -6.3338E-03 | 1056.5 | -286.98 | 0.0000 | 1.2158E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.2600 | -6.1297E-03 | 926.62 | -285.63 | -10.194 | 1.0834E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.5200 | -5.8996E-03 | 797.63 | -281.56 | -21.145 | 9518.6 | 1.2275E+06 |
| 0.7800 | -5.6477E-03 | 670.54 | -274.60 | -32.420 | 8220.8 | 1.2275E+06 |
| 1.0400 | -5.3777E-03 | 546.34 | -264.78 | -43.111 | 6951.2 | 1.2275E+06 |
| 1.3000 | -5.0937E-03 | 426.01 | -252.31 | -52.866 | 5719.6 | 1.2275E+06 |
| 1.5600 | -4.7994E-03 | 310.43 | -237.50 | -61.061 | 4535.1 | 1.2275E+06 |
| 1.8200 | -4.4983E-03 | 200.37 | -220.71 | -68.110 | 3405.7 | 1.2275E+06 |
| 2.0800 | -4.1936E-03 | 96.551 | -202.33 | -73.247 | 2338.5 | 1.2275E+06 |
| 2.3400 | -3.8884E-03 | -0.5010 | -182.85 | -76.614 | 1349.4 | 1.2275E+06 |
| 2.6000 | -3.5855E-03 | -86.381 | -162.70 | -78.486 | 2252.3 | 1.2275E+06 |
| 2.8600 | -3.2874E-03 | -126.13 | -142.42 | -77.485 | 3078.2 | 1.2275E+06 |
| 3.1200 | -2.9962E-03 | -160.63 | -122.59 | -75.108 | 3825.9 | 1.2275E+06 |
| 3.3800 | -2.7139E-03 | -190.06 | -103.46 | -72.070 | 4495.3 | 1.2275E+06 |
| 3.6400 | -2.4420E-03 | -214.61 | -85.419 | -66.740 | 5086.4 | 1.2275E+06 |
| 3.9000 | -2.1819E-03 | -234.65 | -69.036 | -59.315 | 5601.3 | 1.2275E+06 |
| 4.1600 | -1.9348E-03 | -250.67 | -54.046 | -56.028 | 6044.6 | 1.2275E+06 |
| 4.4200 | -1.7015E-03 | -262.90 | -39.559 | -55.440 | 6417.5 | 1.2275E+06 |
| 4.6800 | -1.4826E-03 | -271.38 | -25.333 | -54.024 | 6719.3 | 1.2275E+06 |
| 4.9400 | -1.2787E-03 | -276.20 | -11.579 | -51.809 | 6950.0 | 1.2275E+06 |
| 5.2000 | -1.0900E-03 | -277.51 | 1.4794 | -48.667 | 7110.7 | 1.2275E+06 |
| 5.4600 | -9.1659E-04 | -275.53 | 13.639 | -44.892 | 7205.0 | 1.2275E+06 |
| 5.7200 | -7.5835E-04 | -270.51 | 24.516 | -38.802 | 7233.7 | 1.2275E+06 |
| 5.9800 | -6.1500E-04 | -262.87 | 33.823 | -32.814 | 7197.9 | 1.2275E+06 |
| 6.2400 | -4.8614E-04 | -253.00 | 48.000 | -27.003 | 7099.6 | 1.2275E+06 |
| 6.5000 | -3.7120E-04 | -241.30 | 61.832 | -21.431 | 6941.2 | 1.2275E+06 |
| 6.7600 | -2.6956E-04 | -228.15 | 81.499 | -16.153 | 6726.4 | 1.2275E+06 |
| 7.0200 | -1.8048E-04 | -213.91 | 97.510 | -11.210 | 6464.8 | 1.2275E+06 |
| 7.2800 | -1.0318E-04 | -198.90 | 110.05 | -6.6348 | 6166.0 | 1.2275E+06 |
| 7.5400 | -3.6836E-05 | -183.45 | 119.31 | -2.4493 | 5838.8 | 1.2275E+06 |
| 7.8000 | 1.9407E-05 | -167.82 | 125.54 | 1.3329 | 5491.7 | 1.2275E+06 |
| 8.0600 | 6.6408E-05 | -152.29 | 128.97 | 4.7063 | 5132.3 | 1.2275E+06 |
| 8.3200 | 1.0502E-04 | -137.07 | 129.85 | 7.6728 | 4767.7 | 1.2275E+06 |
| 8.5800 | 1.5755E-04 | -122.36 | 128.45 | 11.855 | 4404.2 | 1.2275E+06 |
| 8.8400 | 2.1756E-04 | -108.35 | 125.03 | 16.847 | 4047.6 | 1.2275E+06 |
| 9.1000 | 2.9107E-04 | -95.175 | 119.83 | 23.177 | 3702.8 | 1.2275E+06 |
| 9.3600 | 3.4921E-04 | -82.962 | 113.10 | 28.571 | 3374.2 | 1.2275E+06 |
| 9.6200 | 3.9365E-04 | -71.809 | 105.09 | 33.069 | 3065.5 | 1.2275E+06 |
| 9.8800 | 4.2595E-04 | -61.793 | 96.023 | 36.715 | 2779.8 | 1.2275E+06 |
| 10.140 | 4.4756E-04 | -52.972 | 88.685 | 19.746 | 2519.5 | 1.2275E+06 |
| 10.400 | 4.5978E-04 | -44.765 | 83.416 | 20.789 | 2273.2 | 1.2275E+06 |
| 10.660 | 4.6386E-04 | -37.183 | 77.921 | 21.481 | 2041.6 | 1.2275E+06 |
| 10.920 | 4.6094E-04 | -30.228 | 72.288 | 21.850 | 1825.0 | 1.2275E+06 |
| 11.180 | 4.5211E-04 | -23.894 | 66.596 | 21.926 | 1623.9 | 1.2275E+06 |
| 11.440 | 4.3835E-04 | -18.170 | 60.919 | 21.739 | 1438.1 | 1.2275E+06 |
| 11.700 | 4.2058E-04 | -13.039 | 55.321 | 21.318 | 1267.7 | 1.2275E+06 |
| 11.960 | 3.9963E-04 | -8.4795 | 49.858 | 20.694 | 1112.1 | 1.2275E+06 |
| 12.220 | 3.7625E-04 | -4.4653 | 44.580 | 19.895 | 971.16 | 1.2275E+06 |
| 12.480 | 3.5111E-04 | -0.9671 | 39.529 | 18.950 | 844.13 | 1.2275E+06 |
| 12.740 | 3.2483E-04 | 2.0467 | 34.739 | 17.887 | 730.42 | 1.2275E+06 |
| 13.000 | 2.9792E-04 | 4.6100 | 30.238 | 16.731 | 629.26 | 1.2275E+06 |
| 13.260 | 2.7085E-04 | 7.1726 | 26.045 | 15.507 | 629.05 | 1.2275E+06 |
| 13.520 | 2.4402E-04 | 10.768 | 22.177 | 14.238 | 677.56 | 1.2275E+06 |
| 13.780 | 2.1777E-04 | 15.888 | 18.642 | 12.945 | 716.50 | 1.2275E+06 |
| 14.040 | 1.9240E-04 | 20.286 | 15.444 | 11.648 | 746.75 | 1.2275E+06 |
| 14.300 | 1.6815E-04 | 23.897 | 12.582 | 10.364 | 769.20 | 1.2275E+06 |
| 14.560 | 1.4521E-04 | 26.809 | 10.049 | 9.1089 | 784.73 | 1.2275E+06 |
| 14.820 | 1.2375E-04 | 29.105 | 7.8373 | 7.8982 | 794.20 | 1.2275E+06 |
| 15.080 | 1.0389E-04 | 30.868 | 5.0005 | 13.917 | 798.44 | 1.2275E+06 |
| 15.340 | 8.5737E-05 | 31.691 | 1.6670 | 11.719 | 793.28 | 1.2275E+06 |
| 15.600 | 6.9325E-05 | 31.722 | -1.1137 | 9.6657 | 780.21 | 1.2275E+06 |
| 15.860 | 5.4660E-05 | 31.101 | -2.3237 | 7.7705 | 760.64 | 1.2275E+06 |
| 16.120 | 4.1707E-05 | 29.954 | -2.8317 | 6.0433 | 735.86 | 1.2275E+06 |
| 16.380 | 3.0405E-05 | 28.400 | -3.1918 | 4.4888 | 707.08 | 1.2275E+06 |
| 16.640 | 2.0666E-05 | 26.543 | -3.4216 | 3.1075 | 675.34 | 1.2275E+06 |
| 16.900 | 1.2389E-05 | 24.476 | -3.5385 | 1.8968 | 641.60 | 1.2275E+06 |
| 17.160 | 5.4596E-06 | 22.282 | -3.5591 | 0.8508 | 606.68 | 1.2275E+06 |
| 17.420 | -2.4243E-07 | 20.030 | -3.4988 | -3.8445E-02 | 571.30 | 1.2275E+06 |
| 17.680 | -3.7254E-06 | 17.782 | -3.3722 | -0.6010 | 536.07 | 1.2275E+06 |
| 17.940 | -4.7603E-06 | 15.586 | -3.1926 | -0.7809 | 501.49 | 1.2275E+06 |
| 18.200 | -5.5011E-06 | 13.484 | -2.9718 | -0.9175 | 467.98 | 1.2275E+06 |
| 18.460 | -5.9921E-06 | 11.509 | -2.7204 | -1.0158 | 435.87 | 1.2275E+06 |
| 18.720 | -6.2742E-06 | 9.6863 | -2.4479 | -1.0808 | 405.41 | 1.2275E+06 |
| 18.980 | -6.3843E-06 | 8.0338 | -2.1621 | -1.1173 | 376.78 | 1.2275E+06 |
| 19.240 | -6.3556E-06 | 6.5644 | -1.8700 | -1.1296 | 350.11 | 1.2275E+06 |
| 19.500 | -6.2168E-06 | 5.2860 | -1.5773 | -1.1220 | 325.47 | 1.2275E+06 |
| 19.760 | -5.9927E-06 | 4.2021 | -1.2887 | -1.0979 | 302.91 | 1.2275E+06 |
| 20.020 | -5.7038E-06 | 3.3125 | -1.0708 | -0.5785 | 282.40 | 1.2275E+06 |
| 20.280 | -5.3665E-06 | 2.5273 | -0.9241 | -0.5501 | 263.04 | 1.2275E+06 |
| 20.540 | -4.9950E-06 | 1.8430 | -0.7853 | -0.5175 | 244.78 | 1.2275E+06 |
| 20.800 | -4.6015E-06 | 1.2551 | -0.6554 | -0.4818 | 227.57 | 1.2275E+06 |
| 21.060 | -4.1964E-06 | 0.7583 | -0.5351 | -0.4440 | 211.36 | 1.2275E+06 |
| 21.320 | -3.7881E-06 | 0.3465 | -0.4247 | -0.4049 | 196.08 | 1.2275E+06 |
| 21.580 | -3.3834E-06 | 1.3423E-02 | -0.3246 | -0.3654 | 181.66 | 1.2275E+06 |
| 21.840 | -2.9878E-06 | -0.2352 | -0.2347 | -0.3259 | 173.08 | 1.2275E+06 |
| 22.100 | -2.6050E-06 | -0.2852 | -0.1551 | -0.2870 | 164.16 | 1.2275E+06 |
| 22.360 | -2.2380E-06 | -0.3158 | -8.5384E-02 | -0.2490 | 154.70 | 1.2275E+06 |
| 22.620 | -1.8884E-06 | -0.3296 | -2.5431E-02 | -0.2122 | 144.76 | 1.2275E+06 |
| 22.880 | -1.5569E-06 | -0.3291 | 2.5112E-02 | -0.1766 | 134.42 | 1.2275E+06 |
| 23.140 | -1.2436E-06 | -0.3166 | 7.1004E-02 | -0.1425 | 123.72 | 1.2275E+06 |
| 23.400 | -9.4764E-07 | -0.2945 | 0.1535 | -0.1096 | 112.74 | 1.2275E+06 |
| 23.660 | -6.6794E-07 | -0.2649 | 0.2385 | -7.7975E-02 | 101.54 | 1.2275E+06 |

| H650.gp8o | | | | | | |
|-----------|-------------|-------------|------------|-------------|--------|------------|
| 23.920 | -4.0283E-07 | -0.2301 | 0.3003 | -4.7467E-02 | 90.179 | 1.2275E+06 |
| 24.180 | -1.5039E-07 | -0.1921 | 0.3394 | -1.7886E-02 | 78.706 | 1.2275E+06 |
| 24.440 | 9.1468E-08 | -0.1529 | 0.3563 | 1.0978E-02 | 67.182 | 1.2275E+06 |
| 24.700 | 5.0445E-07 | -0.1144 | 0.3513 | 6.1098E-02 | 55.661 | 1.2275E+06 |
| 24.960 | 1.1806E-06 | -7.8610E-02 | 0.3246 | 0.1443 | 44.198 | 1.2275E+06 |
| 25.220 | 1.8455E-06 | -4.7354E-02 | 0.2763 | 0.2276 | 32.847 | 1.2275E+06 |
| 25.480 | 2.5036E-06 | -2.2558E-02 | 0.2062 | 0.3115 | 21.660 | 1.2275E+06 |
| 25.740 | 3.1585E-06 | -6.1294E-03 | 0.1142 | 0.3964 | 10.693 | 1.2275E+06 |
| 26.000 | 3.8125E-06 | 0.0000 | 1.6410E-14 | 0.4826 | 2.9253 | 1.2275E+06 |

2. SEZIONE H=11.50m – SOSTEGNO (COSTOLATO)

```

=====
GROUP for Windows, Version 2013.8.18
Serial Number : 225228104
Analysis of A Group of Piles
Subjected to Axial and Lateral Loading
(c) Copyright ENSOFT, Inc., 1987-2013
All Rights Reserved
=====

```

This program is licensed to :

Pietro
I.C. srl

```

Path to file locations      : U:\m1028-16 A14 - COMPLANARE NORD\PROGETTO IC\calcoli&verifiche\MURI\GROUP\
Name of input data file    : H1150.gp8d
Name of output file       : H1150.gp8o
Name of output summary file : H1150.gp8t
Name of plot output file   : H1150.gp8p
Name of runtime file      : H1150.gp8r

```

Time and Date of Analysis

Date: December 05, 2016 Time: 11:38:04

***** INPUT INFORMATION *****

H=11.50m - Costolato - Sostegno

ANALYSIS TYPE = 2D ANALYSIS

UNITS SYSTEM = METR

* TABLE C * LOAD AND CONTROL PARAMETERS

** LOAD CASES **

NUMBER OF LOAD CASES : 3

```

LOAD CASE      :      1
CASE NAME      : Assiale max
LOAD TYPE      : Special, Sp
SCALE FACTOR   :      1.0000

```

* CONCENTRATED LOADS *

| NL | VERT.LOAD KN | HOR.LOAD KN | MOMENT KN- M | COORD X M | COORD Y M |
|----|-----------------|----------------|-----------------|--------------|--------------|
| 1 | 65225.0 | -18850.0 | 47614.0 | 0.00000 | 0.00000 |

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VER.LOAD X, KN | HOR.LOAD Y, KN | MOMENT, KN- M |
|----------------|----------------|---------------|
| 65225.0 | -18850.0 | 47614.0 |

* THE LOADING IS STATIC *

* CONTROL PARAMETERS *

```

TOLERANCE ON CONVERGENCE OF PILE CAP MOVEMENT      = 1.00000E-04
TOLERANCE ON DETERMINATION OF PILE DEFLECTIONS     = 1.00000E-04 M
MAX NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR FOUNDATION ANALYSIS = 100
MAXIMUM NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR PILE ANALYSIS  = 100
FACTOR TO APPLY THE LOAD IN INCREMENTS             = 1.0000
MINIMUM FACTOR FOR LOAD INCREMENTS                  = 1.0000
INCLUDE VARIATION OF AXIAL LOAD AT PILES
* NOT FOR USER DEFINED LOAD SETTLL. CURVE
PRINT RESULTS ONLY AT PILE CAP

```

```

LOAD CASE      :      2
CASE NAME      : Assiale min
LOAD TYPE      : Special, Sp
SCALE FACTOR   :      1.0000

```

* CONCENTRATED LOADS *

| NL | VERT.LOAD KN | HOR.LOAD KN | MOMENT KN- M | COORD X M | COORD Y M |
|----|-----------------|----------------|-----------------|--------------|--------------|
| 1 | 46675.0 | -25975.0 | 1.02685E+05 | 0.00000 | 0.00000 |

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VER.LOAD X, KN | HOR.LOAD Y, KN | MOMENT, KN- M |
|----------------|----------------|---------------|
| 46675.0 | -25975.0 | 1.02685E+05 |

* THE LOADING IS STATIC *

* CONTROL PARAMETERS *

TOLERANCE ON CONVERGENCE OF PILE CAP MOVEMENT = 1.00000E-04
 TOLERANCE ON DETERMINATION OF PILE DEFLECTIONS = 1.00000E-04 M
 MAX NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR FOUNDATION ANALYSIS = 100
 MAXIMUM NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR PILE ANALYSIS = 100
 FACTOR TO APPLY THE LOAD IN INCREMENTS = 1.0000
 MINIMUM FACTOR FOR LOAD INCREMENTS = 1.0000
 INCLUDE VARIATION OF AXIAL LOAD AT PILES
 * NOT FOR USER DEFINED LOAD SETTL. CURVE
 PRINT RESULTS ONLY AT PILE CAP

LOAD CASE : 3
 CASE NAME : Mmax e Vmax
 LOAD TYPE : Seismic, EQ
 SCALE FACTOR : 1.0000

* CONCENTRATED LOADS *

| NL | VERT.LOAD KN | HOR.LOAD KN | MOMENT KN- M | COORD X M | COORD Y M |
|----|-----------------|----------------|-----------------|--------------|--------------|
| 1 | 54075.0 | -33550.0 | 1.40054E+05 | 0.00000 | 0.00000 |

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VER.LOAD X, KN | HOR.LOAD Y, KN | MOMENT, KN- M |
|----------------|----------------|---------------|
| 54075.0 | -33550.0 | 1.40054E+05 |

* THE LOADING IS STATIC *

* CONTROL PARAMETERS *

TOLERANCE ON CONVERGENCE OF PILE CAP MOVEMENT = 1.00000E-04
 TOLERANCE ON DETERMINATION OF PILE DEFLECTIONS = 1.00000E-04 M
 MAX NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR FOUNDATION ANALYSIS = 100
 MAXIMUM NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR PILE ANALYSIS = 100
 FACTOR TO APPLY THE LOAD IN INCREMENTS = 1.0000
 MINIMUM FACTOR FOR LOAD INCREMENTS = 1.0000
 INCLUDE VARIATION OF AXIAL LOAD AT PILES
 * NOT FOR USER DEFINED LOAD SETTL. CURVE
 PRINT RESULTS ONLY AT PILE CAP

** LOAD CASES ENVELOPES **

PRINT RESULTS AT PILE CAP, PILE HEADS AND ALONG PILES
 PRINT RESULTS EVERY 1 NODE(S)

** SETS OF DISTRIBUTED LOAD **

NUMBER OF SETS : 1

DIST. LOAD SET : 1

| NL | DEPTH (M) | LOAD (KN) |
|----|----------------|----------------|
| 1 | 0.0000 | 0.0000 |

* TABLE D * ARRANGEMENT OF PILE GROUPS

| GROUP | CONNECT | NO OF PILE | PILE PROP | P-Y CURVE | L-S CURVE | R-F-L SET |
|-------|---------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | FIX | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | FIX | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | FIX | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 |

| GROUP | VERT, M | HOR, M | SLOPE, M/ M | GROUND, M | SPRING, KN- M |
|-------|---------|----------|-------------|-----------|---------------|
| 1 | 0.00000 | -2.50000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 2 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 3 | 0.00000 | 2.50000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |

* TABLE E * PILE GEOMETRY AND PROPERTIES
 PILE TYPE = 1 - DRIVEN PILE
 = 2 - DRILLED SHAFT

| PROP | SECTS | INC | PILE TYPE | LENGTH, M |
|------|-------|-----|-----------|-----------|
|------|-------|-----|-----------|-----------|

1 1 100 2

* PILE SECTIONS *

| PROP | SECT | FROM, M | TO, M | CROSS SECT | E, KN/ M**2 |
|------|------|---------|---------|------------|-------------|
| 1 | 1 | 0.00000 | 26.0000 | 1 | 2.50000E+07 |

* PILE CROSS SECTIONS *

CROSS SECTION : 1
SECTION NAME : palo
CROSS SECTION TYPE : GENERAL SECTION
EQUIVALENT DIAMETER : 1.00000 M

* PILE CROSS SECTIONS PROPERTIES *

| SECT | DIAM, M | AREA, M**2 | I, M**4 | Mn, KN- M | Vn, KN |
|------|---------|------------|-----------|-----------|---------|
| 1 | 1.00000 | 0.78500 | 0.0491000 | 0.00000 | 0.00000 |

* TABLE F * SOIL DATA

SOILS INFORMATION

GROUND SURFACE = 0.00000 M

5 LAYER(S) OF SOIL

LAYER 1
THE SOIL IS A SAND

| | (M) | TOP OF LAYER | BOTTOM OF LAYER |
|------------------------------|--------------|--------------|-----------------|
| X COORDINATE | (M) | 0.00000 | 5.00000 |
| EFFECTIVE UNIT WEIGHT | (KN/ M**3) | 19.5000 | 19.5000 |
| FRICTION ANGLE | (DEGREES) | 30.0000 | 30.0000 |
| P-Y SUBGRADE MODULUS | (KN/ M**3) | 20000.0 | 20000.0 |
| ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION | (KN/ M**2) | 23.4000 (S) | 80.0000 |
| ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE | (KN/ M**2) | 0.00000 | 800.000 |

LAYER 2
THE SOIL IS A SAND

| | (M) | TOP OF LAYER | BOTTOM OF LAYER |
|------------------------------|--------------|--------------|-----------------|
| X COORDINATE | (M) | 5.00000 | 10.0000 |
| EFFECTIVE UNIT WEIGHT | (KN/ M**3) | 19.0000 | 19.0000 |
| FRICTION ANGLE | (DEGREES) | 28.0000 | 28.0000 |
| P-Y SUBGRADE MODULUS | (KN/ M**3) | 20000.0 | 20000.0 |
| ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION | (KN/ M**2) | 80.0000 | 95.0000 |
| ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE | (KN/ M**2) | 800.000 | 800.000 |

LAYER 3
THE SOIL IS A SAND

| | (M) | TOP OF LAYER | BOTTOM OF LAYER |
|------------------------------|--------------|--------------|-----------------|
| X COORDINATE | (M) | 10.0000 | 15.0000 |
| EFFECTIVE UNIT WEIGHT | (KN/ M**3) | 9.00000 | 9.00000 |
| FRICTION ANGLE | (DEGREES) | 28.0000 | 28.0000 |
| P-Y SUBGRADE MODULUS | (KN/ M**3) | 10000.0 | 10000.0 |
| ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION | (KN/ M**2) | 95.0000 | 90.0000 |
| ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE | (KN/ M**2) | 800.000 | 800.000 |

LAYER 4
THE SOIL IS A SAND

| | (M) | TOP OF LAYER | BOTTOM OF LAYER |
|------------------------------|--------------|--------------|-----------------|
| X COORDINATE | (M) | 15.0000 | 20.0000 |
| EFFECTIVE UNIT WEIGHT | (KN/ M**3) | 10.0000 | 10.0000 |
| FRICTION ANGLE | (DEGREES) | 35.0000 | 35.0000 |
| P-Y SUBGRADE MODULUS | (KN/ M**3) | 25000.0 | 25000.0 |
| ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION | (KN/ M**2) | 90.0000 | 90.0000 |
| ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE | (KN/ M**2) | 1300.00 | 1300.00 |

LAYER 5
THE SOIL IS A SAND

| | (M) | TOP OF LAYER | BOTTOM OF LAYER |
|------------------------------|--------------|--------------|-----------------|
| X COORDINATE | (M) | 20.0000 | 28.0000 |
| EFFECTIVE UNIT WEIGHT | (KN/ M**3) | 9.00000 | 9.00000 |
| FRICTION ANGLE | (DEGREES) | 28.0000 | 28.0000 |
| P-Y SUBGRADE MODULUS | (KN/ M**3) | 10000.0 | 10000.0 |
| ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION | (KN/ M**2) | 90.0000 | 90.0000 |
| ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE | (KN/ M**2) | 800.000 | 800.000 |

Notes : Program estimated values for
ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION and ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE
if zero input values were entered.
(P) Driven Piles, (S) Drilled Shafts

* TABLE H * AXIAL LOAD VS DISPLACEMENT

AXIAL LOAD-DISPLACEMENT CURVES GENERATED INTERNALLY

NUM OF CURVES 1

CURVE 1 NUM OF POINTS 19

| DISPLACEMENT, M | AXIAL LOAD, KN |
|-----------------|----------------|
| -0.0553964 | -6273.03 |
| -0.0300109 | -6292.85 |

| | |
|--------------|----------|
| -0.0173322 | -6318.27 |
| -5.94926E-03 | -4855.93 |
| -3.54981E-03 | -3423.27 |
| -7.75932E-04 | -831.364 |
| -3.87966E-04 | -415.682 |
| -7.75932E-05 | -83.1364 |
| -7.75932E-06 | -8.31364 |
| 0.00000 | 0.00000 |
| 7.87729E-06 | 8.45805 |
| 7.87729E-05 | 84.5805 |
| 3.93864E-04 | 422.903 |
| 7.87729E-04 | 845.805 |
| 3.59971E-03 | 3473.05 |
| 6.03413E-03 | 4929.90 |
| 0.0176814 | 6581.29 |
| 0.0305568 | 6704.83 |
| 0.0562466 | 6914.60 |

* TABLE K * REDUCTION FACTORS

PILE DIAMETER = 1.000 M

REDUCTION FACTORS FOR CLOSELY-SPACED PILE GROUPS

| GROUP NO | P-FACTOR | Y-FACTOR |
|----------|----------|----------|
| 1 | 0.6706 | 1.0000 |
| 2 | 0.3595 | 1.0000 |
| 3 | 0.3337 | 1.0000 |

***** COMPUTATION RESULTS *****

H=11.50m - Costolato - Sostegno

***** LOAD CASES RESULTS *****

LOAD CASE : 1
CASE NAME : Assiale max
LOAD TYPE : Special, Sp

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| | | |
|----------------|----------------|---------------|
| VERT. LOAD, KN | HORI. LOAD, KN | MOMENT, M- KN |
| 65225.0 | -18850.0 | 47614.0 |

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

| | | |
|-------------|---------------|---------------|
| VERTICAL, M | HORIZONTAL, M | ROTATION, RAD |
| 2.26153E-03 | -0.0161632 | 8.47251E-04 |

NUMBER OF ITERATIONS = 4

LOAD CASE : 2
CASE NAME : Assiale min
LOAD TYPE : Special, Sp

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| | | |
|----------------|----------------|---------------|
| VERT. LOAD, KN | HORI. LOAD, KN | MOMENT, M- KN |
| 46675.0 | -25975.0 | 1.02685E+05 |

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

| | | |
|-------------|---------------|---------------|
| VERTICAL, M | HORIZONTAL, M | ROTATION, RAD |
| 1.87758E-03 | -0.0269284 | 1.56396E-03 |

NUMBER OF ITERATIONS = 5

LOAD CASE : 3
CASE NAME : Mmax e Vmax
LOAD TYPE : Seismic, EQ

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VERT. LOAD, KN | HORI. LOAD, KN | MOMENT, M- KN |
|----------------|----------------|---------------|
| 54075.0 | -33550.0 | 1.40054E+05 |

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

| VERTICAL, M | HORIZONTAL, M | ROTATION, RAD |
|-------------|---------------|---------------|
| 2.79838E-03 | -0.0399831 | 2.51691E-03 |

NUMBER OF ITERATIONS = 5

LOAD CASE ENV : 1
CASE NAME : MINIMUM ENVELOPE

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VERT. LOAD, KN | HORI. LOAD, KN | MOMENT, M- KN |
|----------------|----------------|---------------|
| 46675.0 | -33550.0 | 47614.0 |

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

| VERTICAL, M | HORIZONTAL, M | ROTATION, RAD |
|-------------|---------------|---------------|
| 1.87758E-03 | -0.0399831 | 8.47251E-04 |

* TABLE M * COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE

* PILE GROUP * 1

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

| DISP.X, M | DISP.Y, M | SLOPE | FOR.X, KN | FOR.Y, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| 4.3797E-03 | -3.9983E-02 | 8.4725E-04 | 4024.6 | -1430.1 | -3781.9 | 2.5380E+04 |

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

| DISP.X, M | DISP.y, M | SLOPE | AXIAL, KN | LAT, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|---------|-----------|------------------|
| 4.3797E-03 | -3.9983E-02 | 8.4725E-04 | 4024.6 | -1430.1 | -3781.9 | 2.5380E+04 |

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

| X M | DISPL. y-DIR M | BENDING MOMENT KN- M | SHEAR FORCE KN | SOIL REACTION KN/ M | TOTAL STRESS KN- M**2 | FLEXURAL RIGIDITY KN- M**2 |
|--------|----------------------|----------------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 0.0000 | -3.9983E-02 | 1988.8 | -1426.0 | 0.0000 | 2.5380E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.2600 | -3.9225E-02 | 1776.2 | -1419.9 | -28.482 | 2.3213E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.5200 | -3.8278E-02 | 1564.7 | -1408.3 | -61.363 | 2.1054E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.7800 | -3.7165E-02 | 1355.8 | -1387.8 | -95.969 | 1.8918E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.0400 | -3.5905E-02 | 1151.3 | -1358.6 | -129.06 | 1.6823E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.3000 | -3.4519E-02 | 952.72 | -1321.2 | -159.84 | 1.4785E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.5600 | -3.3026E-02 | 761.67 | -1276.2 | -186.97 | 1.2821E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.8200 | -3.1445E-02 | 579.47 | -1224.4 | -211.99 | 1.0943E+04 | 1.2275E+06 |
| 2.0800 | -2.9794E-02 | 407.33 | -1166.9 | -232.04 | 9164.8 | 1.2275E+06 |
| 2.3400 | -2.8092E-02 | 246.21 | -1104.7 | -247.74 | 7495.2 | 1.2275E+06 |
| 2.6000 | -2.6355E-02 | 96.856 | -1038.9 | -259.62 | 5942.3 | 1.2275E+06 |
| 2.8600 | -2.4600E-02 | -40.238 | -970.33 | -269.84 | 5330.4 | 1.2275E+06 |
| 3.1200 | -2.2840E-02 | -181.49 | -899.23 | -279.05 | 6560.7 | 1.2275E+06 |
| 3.3800 | -2.1090E-02 | -415.88 | -825.61 | -289.32 | 7659.4 | 1.2275E+06 |
| 3.6400 | -1.9364E-02 | -630.57 | -750.09 | -293.83 | 8626.0 | 1.2275E+06 |
| 3.9000 | -1.7672E-02 | -825.21 | -674.26 | -291.84 | 9463.7 | 1.2275E+06 |
| 4.1600 | -1.6025E-02 | -999.87 | -598.09 | -296.48 | 1.0180E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.4200 | -1.4433E-02 | -1154.2 | -520.15 | -305.59 | 1.0776E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.6800 | -1.2905E-02 | -1287.5 | -440.32 | -311.00 | 1.1252E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.9400 | -1.1448E-02 | -1399.4 | -359.60 | -312.42 | 1.1607E+04 | 1.2275E+06 |

H1150.gp8o

| | | | | | | |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| 5.2000 | -1.0068E-02 | -1489.7 | -280.13 | -301.38 | 1.1845E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.4600 | -8.7705E-03 | -1559.3 | -202.22 | -300.35 | 1.1973E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.7200 | -7.5584E-03 | -1608.1 | -124.93 | -296.43 | 1.1993E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.9800 | -6.4348E-03 | -1636.4 | -49.025 | -289.54 | 1.1909E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.2400 | -5.4014E-03 | -1644.6 | 24.714 | -279.62 | 1.1724E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.5000 | -4.4586E-03 | -1633.5 | 95.491 | -266.61 | 1.1445E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.7600 | -3.6057E-03 | -1604.0 | 129.92 | -250.44 | 1.1080E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.0200 | -2.8412E-03 | -1557.0 | 151.93 | -231.02 | 1.0647E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.2800 | -2.1624E-03 | -1494.0 | 168.07 | -208.18 | 1.0163E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.5400 | -1.5658E-03 | -1416.6 | 178.79 | -165.83 | 9641.3 | 1.2275E+06 |
| 7.8000 | -1.0473E-03 | -1327.6 | 184.62 | -114.57 | 9097.5 | 1.2275E+06 |
| 8.0600 | -6.0193E-04 | -1230.5 | 186.06 | -67.947 | 8543.3 | 1.2275E+06 |
| 8.3200 | -2.2430E-04 | -1128.5 | 183.64 | -26.101 | 7989.9 | 1.2275E+06 |
| 8.5800 | 9.1191E-05 | -1024.4 | 177.87 | 10.930 | 7446.8 | 1.2275E+06 |
| 8.8400 | 3.0902E-04 | -920.82 | 169.25 | 38.116 | 6922.4 | 1.2275E+06 |
| 9.1000 | 3.6564E-04 | -819.95 | 158.26 | 46.374 | 6423.7 | 1.2275E+06 |
| 9.3600 | 4.0645E-04 | -723.66 | 145.34 | 52.967 | 5956.4 | 1.2275E+06 |
| 9.6200 | 4.3362E-04 | -633.57 | 130.90 | 58.020 | 5525.2 | 1.2275E+06 |
| 9.8800 | 4.4913E-04 | -550.97 | 115.34 | 61.663 | 5133.7 | 1.2275E+06 |
| 10.140 | 4.5476E-04 | -476.92 | 103.17 | 31.958 | 4784.3 | 1.2275E+06 |
| 10.400 | 4.5202E-04 | -407.47 | 94.783 | 32.554 | 4457.1 | 1.2275E+06 |
| 10.660 | 4.4235E-04 | -342.91 | 86.311 | 32.628 | 4152.8 | 1.2275E+06 |
| 10.920 | 4.2703E-04 | -283.43 | 77.880 | 32.243 | 3871.4 | 1.2275E+06 |
| 11.180 | 4.0726E-04 | -229.12 | 69.603 | 31.460 | 3612.7 | 1.2275E+06 |
| 11.440 | 3.8407E-04 | -179.97 | 61.573 | 30.338 | 3376.2 | 1.2275E+06 |
| 11.700 | 3.5842E-04 | -135.91 | 53.872 | 28.937 | 3161.0 | 1.2275E+06 |
| 11.960 | 3.3113E-04 | -96.817 | 46.565 | 27.311 | 2966.4 | 1.2275E+06 |
| 12.220 | 3.0293E-04 | -62.484 | 39.703 | 25.513 | 2791.0 | 1.2275E+06 |
| 12.480 | 2.7443E-04 | -32.680 | 33.325 | 23.592 | 2718.1 | 1.2275E+06 |
| 12.740 | 2.4616E-04 | -7.1346 | 27.456 | 21.590 | 2739.1 | 1.2275E+06 |
| 13.000 | 2.1855E-04 | 14.451 | 22.113 | 19.550 | 2745.7 | 1.2275E+06 |
| 13.260 | 1.9196E-04 | 23.669 | 17.300 | 17.506 | 2739.4 | 1.2275E+06 |
| 13.520 | 1.6668E-04 | 27.625 | 13.015 | 15.491 | 2721.5 | 1.2275E+06 |
| 13.780 | 1.4292E-04 | 30.531 | 9.2460 | 13.532 | 2693.5 | 1.2275E+06 |
| 14.040 | 1.2084E-04 | 32.519 | 5.9759 | 11.652 | 2656.5 | 1.2275E+06 |
| 14.300 | 1.0055E-04 | 33.716 | 3.1815 | 9.8706 | 2612.0 | 1.2275E+06 |
| 14.560 | 8.2112E-05 | 34.242 | 0.8349 | 8.2041 | 2561.1 | 1.2275E+06 |
| 14.820 | 6.5564E-05 | 34.210 | -1.0953 | 6.6651 | 2505.0 | 1.2275E+06 |
| 15.080 | 5.0900E-05 | 33.725 | -3.3711 | 10.860 | 2444.7 | 1.2275E+06 |
| 15.340 | 3.8093E-05 | 32.503 | -7.2873 | 8.2937 | 2377.3 | 1.2275E+06 |
| 15.600 | 2.7077E-05 | 30.717 | -13.686 | 6.0132 | 2304.3 | 1.2275E+06 |
| 15.860 | 1.7752E-05 | 28.522 | -18.487 | 4.0197 | 2227.5 | 1.2275E+06 |
| 16.120 | 9.9977E-06 | 26.052 | -21.877 | 2.3074 | 2148.3 | 1.2275E+06 |
| 16.380 | 3.6782E-06 | 23.425 | -24.043 | 0.8649 | 2067.9 | 1.2275E+06 |
| 16.640 | -1.3512E-06 | 20.738 | -25.164 | -0.3236 | 1987.3 | 1.2275E+06 |
| 16.900 | -5.2386E-06 | 18.070 | -25.413 | -1.2776 | 1907.3 | 1.2275E+06 |
| 17.160 | -1.2068E-05 | 15.488 | -24.950 | -2.9955 | 1828.6 | 1.2275E+06 |
| 17.420 | -1.9414E-05 | 13.041 | -23.921 | -4.9038 | 1751.7 | 1.2275E+06 |
| 17.680 | -2.4644E-05 | 10.767 | -22.459 | -6.3321 | 1676.9 | 1.2275E+06 |
| 17.940 | -2.8088E-05 | 8.6912 | -20.681 | -7.3397 | 1604.5 | 1.2275E+06 |
| 18.200 | -3.0058E-05 | 6.8310 | -18.689 | -7.9853 | 1534.6 | 1.2275E+06 |
| 18.460 | -3.0834E-05 | 5.1944 | -16.568 | -8.3260 | 1467.4 | 1.2275E+06 |
| 18.720 | -3.0670E-05 | 3.7828 | -14.392 | -8.4154 | 1402.8 | 1.2275E+06 |
| 18.980 | -2.9788E-05 | 2.5922 | -12.218 | -8.3032 | 1340.7 | 1.2275E+06 |
| 19.240 | -2.8378E-05 | 1.6145 | -10.095 | -8.0337 | 1281.2 | 1.2275E+06 |
| 19.500 | -2.6599E-05 | 0.8386 | -8.0570 | -7.6460 | 1223.9 | 1.2275E+06 |
| 19.760 | -2.4581E-05 | 0.2510 | -6.1310 | -7.1732 | 1168.9 | 1.2275E+06 |
| 20.020 | -2.2426E-05 | -0.1632 | -4.7281 | -3.6225 | 1119.3 | 1.2275E+06 |
| 20.280 | -2.0208E-05 | -0.4913 | -3.8287 | -3.2995 | 1074.1 | 1.2275E+06 |
| 20.540 | -1.7989E-05 | -0.8845 | -3.0144 | -2.9685 | 1028.4 | 1.2275E+06 |
| 20.800 | -1.5816E-05 | -1.5444 | -2.2861 | -2.6376 | 982.29 | 1.2275E+06 |
| 21.060 | -1.3729E-05 | -2.0524 | -1.6430 | -2.3135 | 935.77 | 1.2275E+06 |
| 21.320 | -1.1755E-05 | -2.4039 | -1.0825 | -2.0013 | 888.94 | 1.2275E+06 |
| 21.580 | -9.9135E-06 | -2.6200 | -0.6012 | -1.7051 | 841.87 | 1.2275E+06 |
| 21.840 | -8.2161E-06 | -2.7206 | -0.1943 | -1.4275 | 794.63 | 1.2275E+06 |
| 22.100 | -6.6685E-06 | -2.7246 | 0.1430 | -1.1702 | 747.28 | 1.2275E+06 |
| 22.360 | -5.2709E-06 | -2.6493 | 0.2618 | -0.9341 | 699.86 | 1.2275E+06 |
| 22.620 | -4.0193E-06 | -2.5108 | 0.3200 | -0.7193 | 652.42 | 1.2275E+06 |
| 22.880 | -2.9059E-06 | -2.3234 | 0.3604 | -0.5251 | 604.99 | 1.2275E+06 |
| 23.140 | -1.9205E-06 | -2.1005 | 0.3851 | -0.3504 | 557.62 | 1.2275E+06 |
| 23.400 | -1.0508E-06 | -1.8538 | 0.3958 | -0.1935 | 510.33 | 1.2275E+06 |
| 23.660 | -2.8310E-07 | -1.5939 | 0.3944 | -5.2641E-02 | 463.14 | 1.2275E+06 |
| 23.920 | 3.5169E-07 | -1.3304 | 0.3823 | 6.6008E-02 | 416.07 | 1.2275E+06 |
| 24.180 | 5.3035E-07 | -1.0719 | 0.3606 | 0.1005 | 369.15 | 1.2275E+06 |
| 24.440 | 6.8802E-07 | -0.8263 | 0.3304 | 0.1315 | 322.37 | 1.2275E+06 |
| 24.700 | 8.2966E-07 | -0.6006 | 0.2925 | 0.1601 | 275.75 | 1.2275E+06 |
| 24.960 | 9.5977E-07 | -0.4017 | 0.2474 | 0.1868 | 229.30 | 1.2275E+06 |
| 25.220 | 1.0822E-06 | -0.2360 | 0.1954 | 0.2126 | 183.04 | 1.2275E+06 |
| 25.480 | 1.2002E-06 | -0.1097 | 0.1369 | 0.2378 | 136.95 | 1.2275E+06 |
| 25.740 | 1.3162E-06 | -2.8967E-02 | 7.1744E-02 | 0.2631 | 91.057 | 1.2275E+06 |
| 26.000 | 1.4316E-06 | 0.0000 | -7.7844E-15 | 0.2887 | 45.360 | 1.2275E+06 |

* PILE GROUP * 2

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

| DISP.X, M | DISP.Y, M | SLOPE | FOR.X, KN | FOR.Y, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| 1.8776E-03 | -3.9983E-02 | 8.4725E-04 | 1974.5 | -974.80 | -2832.0 | 1.8144E+04 |

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

 DISP.X, M DISP.y, M SLOPE AXIAL, KN LAT, KN BM, KN- M STRESS, KN/ M**2
 1.8776E-03 -3.9983E-02 8.4725E-04 1974.5 -974.80 -2832.0 1.8144E+04

* EFFECTS FOR Laterally Loaded PILE *

| X M | DISPL. y-DIR M | BENDING MOMENT KN- M | SHEAR FORCE KN | SOIL REACTION KN/ M | TOTAL STRESS KN- M**2 | FLEXURAL RIGIDITY KN- M**2 |
|---------|----------------------|----------------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 0.0000 | -3.9983E-02 | 1488.6 | -971.36 | 0.0000 | 1.8144E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.2600 | -3.9251E-02 | 1346.4 | -968.53 | -15.268 | 1.6695E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.5200 | -3.8376E-02 | 1204.7 | -962.28 | -32.894 | 1.5249E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.7800 | -3.7374E-02 | 1064.5 | -951.32 | -51.584 | 1.3815E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.0400 | -3.6258E-02 | 926.73 | -935.61 | -69.509 | 1.2402E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.3000 | -3.5041E-02 | 792.14 | -915.40 | -86.303 | 1.1020E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.5600 | -3.3737E-02 | 661.62 | -891.08 | -101.25 | 9676.7 | 1.2275E+06 |
| 1.8200 | -3.2360E-02 | 535.88 | -863.02 | -115.20 | 8379.8 | 1.2275E+06 |
| 2.0800 | -3.0921E-02 | 415.61 | -831.68 | -126.60 | 7136.2 | 1.2275E+06 |
| 2.3400 | -2.9434E-02 | 301.34 | -797.68 | -135.75 | 5951.3 | 1.2275E+06 |
| 2.6000 | -2.7910E-02 | 193.50 | -761.57 | -142.99 | 4829.7 | 1.2275E+06 |
| 2.8600 | -2.6360E-02 | 92.388 | -723.67 | -149.57 | 3774.6 | 1.2275E+06 |
| 3.1200 | -2.4797E-02 | -1.8009 | -684.11 | -155.86 | 2752.9 | 1.2275E+06 |
| 3.3800 | -2.3228E-02 | -101.02 | -642.81 | -163.06 | 3271.4 | 1.2275E+06 |
| 3.6400 | -2.1666E-02 | -266.78 | -600.03 | -167.39 | 4465.4 | 1.2275E+06 |
| 3.9000 | -2.0118E-02 | -421.17 | -556.55 | -168.44 | 5174.6 | 1.2275E+06 |
| 4.1600 | -1.8594E-02 | -564.12 | -512.33 | -173.19 | 5812.6 | 1.2275E+06 |
| 4.4200 | -1.7100E-02 | -695.29 | -466.50 | -180.77 | 6379.8 | 1.2275E+06 |
| 4.6800 | -1.5645E-02 | -814.14 | -418.91 | -186.89 | 6874.3 | 1.2275E+06 |
| 4.9400 | -1.4235E-02 | -920.24 | -369.96 | -191.14 | 7295.0 | 1.2275E+06 |
| 5.2000 | -1.2875E-02 | -1013.3 | -320.92 | -187.70 | 7641.7 | 1.2275E+06 |
| 5.4600 | -1.1571E-02 | -1093.5 | -271.93 | -190.66 | 7918.1 | 1.2275E+06 |
| 5.7200 | -1.0327E-02 | -1160.7 | -222.33 | -192.24 | 8123.7 | 1.2275E+06 |
| 5.9800 | -9.1477E-03 | -1214.8 | -172.51 | -192.38 | 8258.6 | 1.2275E+06 |
| 6.2400 | -8.0348E-03 | -1255.7 | -122.84 | -191.01 | 8323.6 | 1.2275E+06 |
| 6.5000 | -6.9911E-03 | -1283.5 | -73.708 | -188.09 | 8320.1 | 1.2275E+06 |
| 6.7600 | -6.0181E-03 | -1298.5 | -25.537 | -183.57 | 8250.1 | 1.2275E+06 |
| 7.0200 | -5.1166E-03 | -1300.9 | 21.259 | -177.42 | 8116.2 | 1.2275E+06 |
| 7.2800 | -4.2868E-03 | -1291.1 | 66.248 | -169.59 | 7922.5 | 1.2275E+06 |
| 7.5400 | -3.5280E-03 | -1269.8 | 86.221 | -160.03 | 7678.7 | 1.2275E+06 |
| 7.8000 | -2.8392E-03 | -1237.4 | 99.725 | -148.68 | 7394.2 | 1.2275E+06 |
| 8.0600 | -2.2185E-03 | -1194.9 | 109.98 | -134.25 | 7077.9 | 1.2275E+06 |
| 8.3200 | -1.6637E-03 | -1143.2 | 117.18 | -103.78 | 6738.4 | 1.2275E+06 |
| 8.5800 | -1.1718E-03 | -1084.3 | 121.57 | -75.287 | 6383.3 | 1.2275E+06 |
| 8.8400 | -7.3958E-04 | -1020.3 | 123.39 | -48.901 | 6019.8 | 1.2275E+06 |
| 9.1000 | -3.6358E-04 | -952.81 | 122.86 | -24.720 | 5654.5 | 1.2275E+06 |
| 9.3600 | -4.0049E-05 | -883.57 | 120.25 | -2.7978 | 5293.4 | 1.2275E+06 |
| 9.6200 | 2.3482E-04 | -814.05 | 115.78 | 16.843 | 4941.7 | 1.2275E+06 |
| 9.8800 | 3.5577E-04 | -745.60 | 109.71 | 26.184 | 4603.9 | 1.2275E+06 |
| 10.1400 | 4.1128E-04 | -679.38 | 104.29 | 15.493 | 4284.1 | 1.2275E+06 |
| 10.4000 | 4.5308E-04 | -614.77 | 99.997 | 17.492 | 3975.2 | 1.2275E+06 |
| 10.6600 | 4.8265E-04 | -552.20 | 95.239 | 19.084 | 3678.7 | 1.2275E+06 |
| 10.9200 | 5.0138E-04 | -492.05 | 90.117 | 20.293 | 3395.7 | 1.2275E+06 |
| 11.1800 | 5.1059E-04 | -434.62 | 84.729 | 21.144 | 3127.1 | 1.2275E+06 |
| 11.4400 | 5.1155E-04 | -380.16 | 79.165 | 21.661 | 2873.4 | 1.2275E+06 |
| 11.7000 | 5.0542E-04 | -328.83 | 73.506 | 21.874 | 2635.0 | 1.2275E+06 |
| 11.9600 | 4.9330E-04 | -280.75 | 67.828 | 21.811 | 2412.1 | 1.2275E+06 |
| 12.2200 | 4.7620E-04 | -236.00 | 62.200 | 21.500 | 2204.6 | 1.2275E+06 |
| 12.4800 | 4.5505E-04 | -194.59 | 56.681 | 20.970 | 2012.3 | 1.2275E+06 |
| 12.7400 | 4.3070E-04 | -156.50 | 51.325 | 20.251 | 1834.8 | 1.2275E+06 |
| 13.0000 | 4.0393E-04 | -121.67 | 46.177 | 19.370 | 1671.7 | 1.2275E+06 |
| 13.2600 | 3.7544E-04 | -89.995 | 41.275 | 18.354 | 1522.3 | 1.2275E+06 |
| 13.5200 | 3.4585E-04 | -61.356 | 36.652 | 17.231 | 1366.9 | 1.2275E+06 |
| 13.7800 | 3.1572E-04 | -35.601 | 32.332 | 16.025 | 1173.2 | 1.2275E+06 |
| 14.0400 | 2.8555E-04 | -12.563 | 28.333 | 14.760 | 1011.3 | 1.2275E+06 |
| 14.3000 | 2.5577E-04 | 7.9437 | 24.667 | 13.460 | 1115.7 | 1.2275E+06 |
| 14.5600 | 2.2676E-04 | 19.979 | 21.341 | 12.145 | 1204.6 | 1.2275E+06 |
| 14.8200 | 1.9885E-04 | 25.143 | 18.356 | 10.836 | 1279.5 | 1.2275E+06 |
| 15.0800 | 1.7232E-04 | 29.572 | 14.388 | 19.709 | 1341.9 | 1.2275E+06 |
| 15.3400 | 1.4743E-04 | 32.668 | 9.5910 | 17.206 | 1380.9 | 1.2275E+06 |
| 15.6000 | 1.2433E-04 | 34.600 | 5.4321 | 14.801 | 1388.6 | 1.2275E+06 |
| 15.8600 | 1.0314E-04 | 35.529 | 1.8824 | 12.519 | 1368.5 | 1.2275E+06 |
| 16.1200 | 8.3901E-05 | 35.611 | -1.0929 | 10.380 | 1340.2 | 1.2275E+06 |
| 16.3800 | 6.6627E-05 | 34.989 | -3.5326 | 8.3988 | 1304.9 | 1.2275E+06 |
| 16.6400 | 5.1279E-05 | 33.798 | -7.7735 | 6.5839 | 1264.2 | 1.2275E+06 |
| 16.9000 | 3.7793E-05 | 32.161 | -12.344 | 4.9407 | 1219.2 | 1.2275E+06 |
| 17.1600 | 2.6078E-05 | 30.188 | -15.855 | 3.4701 | 1171.1 | 1.2275E+06 |
| 17.4200 | 1.6025E-05 | 27.980 | -18.413 | 2.1698 | 1120.9 | 1.2275E+06 |
| 17.6800 | 7.5130E-06 | 25.624 | -20.121 | 1.0348 | 1069.4 | 1.2275E+06 |
| 17.9400 | 4.1228E-07 | 23.197 | -21.083 | 5.7751E-02 | 1017.5 | 1.2275E+06 |
| 18.2000 | -5.4110E-06 | 20.765 | -21.397 | -0.7706 | 965.78 | 1.2275E+06 |
| 18.4600 | -1.3135E-05 | 18.385 | -21.156 | -1.9013 | 914.82 | 1.2275E+06 |
| 18.7200 | -2.4043E-05 | 16.103 | -20.448 | -3.5364 | 861.42 | 1.2275E+06 |
| 18.9800 | -3.2611E-05 | 13.958 | -19.354 | -4.8728 | 803.68 | 1.2275E+06 |
| 19.2400 | -3.9126E-05 | 11.979 | -17.948 | -5.9377 | 748.63 | 1.2275E+06 |
| 19.5000 | -4.3855E-05 | 10.190 | -16.297 | -6.7579 | 696.73 | 1.2275E+06 |
| 19.7600 | -4.7045E-05 | 8.6078 | -14.462 | -7.3593 | 648.31 | 1.2275E+06 |
| 20.0200 | -4.8915E-05 | 7.2444 | -12.954 | -4.2357 | 603.60 | 1.2275E+06 |
| 20.2800 | -4.9660E-05 | 6.0038 | -11.838 | -4.3466 | 561.07 | 1.2275E+06 |
| 20.5400 | -4.9456E-05 | 4.8869 | -10.704 | -4.3750 | 520.75 | 1.2275E+06 |
| 20.8000 | -4.8466E-05 | 3.8925 | -9.5726 | -4.3327 | 482.61 | 1.2275E+06 |
| 21.0600 | -4.6834E-05 | 3.0180 | -8.4595 | -4.2306 | 446.64 | 1.2275E+06 |
| 21.3200 | -4.4689E-05 | 2.2590 | -7.3795 | -4.0786 | 412.76 | 1.2275E+06 |
| 21.5800 | -4.2145E-05 | 1.6102 | -6.3444 | -3.8858 | 380.89 | 1.2275E+06 |

H1150.gp8o

| | | | | | | |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|------------|
| 21.840 | -3.9300E-05 | 1.0654 | -5.3637 | -3.6602 | 350.92 | 1.2275E+06 |
| 22.100 | -3.6238E-05 | 0.6176 | -4.4450 | -3.4089 | 322.73 | 1.2275E+06 |
| 22.360 | -3.3028E-05 | 0.2593 | -3.5942 | -3.1378 | 296.21 | 1.2275E+06 |
| 22.620 | -2.9728E-05 | -1.7361E-02 | -2.8158 | -2.8521 | 271.20 | 1.2275E+06 |
| 22.880 | -2.6384E-05 | -0.2206 | -2.1131 | -2.5559 | 249.62 | 1.2275E+06 |
| 23.140 | -2.3030E-05 | -0.3776 | -1.4883 | -2.2525 | 232.87 | 1.2275E+06 |
| 23.400 | -1.9692E-05 | -0.6068 | -0.9430 | -1.9445 | 215.18 | 1.2275E+06 |
| 23.660 | -1.6388E-05 | -0.7871 | -0.4782 | -1.6336 | 196.69 | 1.2275E+06 |
| 23.920 | -1.3128E-05 | -0.8570 | -9.4399E-02 | -1.3208 | 177.53 | 1.2275E+06 |
| 24.180 | -9.9143E-06 | -0.8376 | 0.1903 | -1.0068 | 157.85 | 1.2275E+06 |
| 24.440 | -6.7469E-06 | -0.7500 | 0.2618 | -0.6914 | 137.78 | 1.2275E+06 |
| 24.700 | -3.6209E-06 | -0.6158 | 0.3008 | -0.3745 | 117.46 | 1.2275E+06 |
| 24.960 | -5.2877E-07 | -0.4562 | 0.3071 | -5.5177E-02 | 97.028 | 1.2275E+06 |
| 25.220 | 1.5692E-06 | -0.2929 | 0.2805 | 0.1652 | 76.633 | 1.2275E+06 |
| 25.480 | 2.7639E-06 | -0.1477 | 0.2208 | 0.2936 | 56.412 | 1.2275E+06 |
| 25.740 | 3.9549E-06 | -4.2581E-02 | 0.1275 | 0.4238 | 36.511 | 1.2275E+06 |
| 26.000 | 5.1449E-06 | -3.0761E-14 | -2.2996E-14 | 0.5561 | 17.075 | 1.2275E+06 |

* PILE GROUP * 3

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

| DISP.X, M | DISP.Y, M | SLOPE | FOR.X, KN | FOR.Y, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|-------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| -3.4939E-03 | -3.9983E-02 | 8.4725E-04 | -3381.0 | -950.15 | -2730.7 | 1.4839E+04 |

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

| DISP.X, M | DISP.y, M | SLOPE | AXIAL, KN | LAT, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|-------------|-------------|------------|-----------|---------|-----------|------------------|
| -3.4939E-03 | -3.9983E-02 | 8.4725E-04 | -3381.0 | -950.15 | -2730.7 | 1.4839E+04 |

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

| X | DISPL. y-DIR | BENDING MOMENT | SHEAR FORCE | SOIL REACTION | TOTAL STRESS | FLEXURAL RIGIDITY |
|--------|--------------|----------------|-------------|---------------|--------------|-------------------|
| M | M | KN- M | KN | KN/ M | KN- M**2 | KN- M**2 |
| 0.0000 | -3.9983E-02 | 1437.9 | -954.09 | 0.0000 | 1.4839E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.2600 | -3.9253E-02 | 1301.8 | -953.23 | -14.174 | 1.3452E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.5200 | -3.8387E-02 | 1166.3 | -947.40 | -30.537 | 1.2073E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.7800 | -3.7397E-02 | 1032.3 | -937.18 | -47.901 | 1.0708E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.0400 | -3.6297E-02 | 900.68 | -922.52 | -64.561 | 9366.4 | 1.2275E+06 |
| 1.3000 | -3.5101E-02 | 772.12 | -903.65 | -80.183 | 8056.5 | 1.2275E+06 |
| 1.5600 | -3.3820E-02 | 647.43 | -880.93 | -94.102 | 6785.6 | 1.2275E+06 |
| 1.8200 | -3.2467E-02 | 527.26 | -854.69 | -107.11 | 5560.7 | 1.2275E+06 |
| 2.0800 | -3.1056E-02 | 412.23 | -825.35 | -117.77 | 4387.9 | 1.2275E+06 |
| 2.3400 | -2.9596E-02 | 302.82 | -793.50 | -126.35 | 3272.2 | 1.2275E+06 |
| 2.6000 | -2.8101E-02 | 199.43 | -759.62 | -133.17 | 2217.6 | 1.2275E+06 |
| 2.8600 | -2.6580E-02 | 102.33 | -724.04 | -139.42 | 1227.0 | 1.2275E+06 |
| 3.1200 | -2.5044E-02 | 11.676 | -686.84 | -145.42 | 301.86 | 1.2275E+06 |
| 3.3800 | -2.3504E-02 | -75.066 | -647.96 | -152.32 | 918.18 | 1.2275E+06 |
| 3.6400 | -2.1967E-02 | -233.51 | -607.61 | -156.59 | 1704.3 | 1.2275E+06 |
| 3.9000 | -2.0443E-02 | -381.41 | -566.53 | -157.84 | 2423.1 | 1.2275E+06 |
| 4.1600 | -1.8940E-02 | -518.70 | -524.67 | -162.56 | 3077.1 | 1.2275E+06 |
| 4.4200 | -1.7466E-02 | -645.10 | -481.23 | -169.92 | 3666.3 | 1.2275E+06 |
| 4.6800 | -1.6027E-02 | -760.11 | -436.04 | -175.99 | 4188.9 | 1.2275E+06 |
| 4.9400 | -1.4630E-02 | -863.35 | -389.48 | -180.41 | 4643.7 | 1.2275E+06 |
| 5.2000 | -1.3280E-02 | -954.54 | -342.72 | -177.57 | 5030.4 | 1.2275E+06 |
| 5.4600 | -1.1983E-02 | -1033.9 | -295.91 | -180.82 | 5351.0 | 1.2275E+06 |
| 5.7200 | -1.0744E-02 | -1101.2 | -248.42 | -182.82 | 5604.9 | 1.2275E+06 |
| 5.9800 | -9.5642E-03 | -1156.2 | -200.60 | -183.51 | 5791.9 | 1.2275E+06 |
| 6.2400 | -8.4486E-03 | -1199.1 | -152.79 | -182.84 | 5912.5 | 1.2275E+06 |
| 6.5000 | -7.3991E-03 | -1229.8 | -105.34 | -180.76 | 5967.9 | 1.2275E+06 |
| 6.7600 | -6.4172E-03 | -1248.4 | -58.635 | -177.23 | 5959.6 | 1.2275E+06 |
| 7.0200 | -5.5041E-03 | -1255.3 | -13.052 | -172.21 | 5889.9 | 1.2275E+06 |
| 7.2800 | -4.6602E-03 | -1250.6 | 31.017 | -165.67 | 5761.8 | 1.2275E+06 |
| 7.5400 | -3.8851E-03 | -1235.0 | 73.173 | -157.58 | 5583.2 | 1.2275E+06 |
| 7.8000 | -3.1780E-03 | -1208.9 | 88.470 | -147.88 | 5363.1 | 1.2275E+06 |
| 8.0600 | -2.5375E-03 | -1172.9 | 99.473 | -136.49 | 5109.8 | 1.2275E+06 |
| 8.3200 | -1.9616E-03 | -1127.9 | 107.56 | -113.60 | 4831.3 | 1.2275E+06 |
| 8.5800 | -1.4478E-03 | -1075.3 | 112.94 | -86.355 | 4535.2 | 1.2275E+06 |
| 8.8400 | -9.9324E-04 | -1017.1 | 115.81 | -60.966 | 4228.3 | 1.2275E+06 |
| 9.1000 | -5.9468E-04 | -954.83 | 116.41 | -37.534 | 3916.9 | 1.2275E+06 |
| 9.3600 | -2.4870E-04 | -890.16 | 114.94 | -16.129 | 3606.8 | 1.2275E+06 |
| 9.6200 | 4.8252E-05 | -824.50 | 111.65 | 3.2130 | 3303.2 | 1.2275E+06 |
| 9.8800 | 2.9980E-04 | -759.16 | 106.74 | 20.483 | 3010.5 | 1.2275E+06 |
| 10.140 | 3.8134E-04 | -695.29 | 102.18 | 13.336 | 2732.9 | 1.2275E+06 |
| 10.400 | 4.2995E-04 | -632.71 | 98.439 | 15.409 | 2464.5 | 1.2275E+06 |
| 10.660 | 4.6582E-04 | -571.85 | 94.213 | 17.099 | 2206.6 | 1.2275E+06 |
| 10.920 | 4.9032E-04 | -513.07 | 89.595 | 18.423 | 1960.7 | 1.2275E+06 |
| 11.180 | 5.0478E-04 | -456.70 | 84.677 | 19.405 | 1727.4 | 1.2275E+06 |
| 11.440 | 5.1044E-04 | -402.97 | 79.546 | 20.065 | 1507.5 | 1.2275E+06 |
| 11.700 | 5.0847E-04 | -352.08 | 74.282 | 20.429 | 1301.4 | 1.2275E+06 |
| 11.960 | 4.9998E-04 | -304.15 | 68.958 | 20.522 | 1109.5 | 1.2275E+06 |
| 12.220 | 4.8600E-04 | -259.28 | 63.643 | 20.370 | 931.70 | 1.2275E+06 |
| 12.480 | 4.6747E-04 | -217.51 | 58.395 | 19.999 | 767.96 | 1.2275E+06 |
| 12.740 | 4.4527E-04 | -178.83 | 53.269 | 19.435 | 618.03 | 1.2275E+06 |

| H1150.gp8o | | | | | | | |
|------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|--|
| 13.000 | 4.2020E-04 | -143.21 | 48.311 | 18.705 | 481.51 | 1.2275E+06 | |
| 13.260 | 3.9298E-04 | -110.58 | 43.561 | 17.835 | 357.90 | 1.2275E+06 | |
| 13.520 | 3.6427E-04 | -80.829 | 39.052 | 16.848 | 246.59 | 1.2275E+06 | |
| 13.780 | 3.3465E-04 | -53.838 | 34.812 | 15.768 | 146.92 | 1.2275E+06 | |
| 14.040 | 3.0467E-04 | -29.461 | 30.862 | 14.620 | 94.267 | 1.2275E+06 | |
| 14.300 | 2.7479E-04 | -7.5362 | 27.216 | 13.424 | 168.97 | 1.2275E+06 | |
| 14.560 | 2.4542E-04 | 12.111 | 23.885 | 12.202 | 234.46 | 1.2275E+06 | |
| 14.820 | 2.1692E-04 | 21.729 | 20.872 | 10.974 | 291.58 | 1.2275E+06 | |
| 15.080 | 1.8962E-04 | 26.787 | 16.829 | 20.133 | 341.17 | 1.2275E+06 | |
| 15.340 | 1.6380E-04 | 30.483 | 11.904 | 17.747 | 376.93 | 1.2275E+06 | |
| 15.600 | 1.3965E-04 | 32.980 | 7.5909 | 15.434 | 400.48 | 1.2275E+06 | |
| 15.860 | 1.1733E-04 | 34.433 | 3.8659 | 13.221 | 413.44 | 1.2275E+06 | |
| 16.120 | 9.6895E-05 | 34.992 | 0.7006 | 11.129 | 417.31 | 1.2275E+06 | |
| 16.380 | 7.8390E-05 | 34.799 | -1.9386 | 9.1734 | 413.54 | 1.2275E+06 | |
| 16.640 | 6.1802E-05 | 33.986 | -4.2661 | 7.3662 | 403.48 | 1.2275E+06 | |
| 16.900 | 4.7085E-05 | 32.674 | -8.1581 | 5.7143 | 388.36 | 1.2275E+06 | |
| 17.160 | 3.4168E-05 | 30.977 | -12.175 | 4.2207 | 369.32 | 1.2275E+06 | |
| 17.420 | 2.2956E-05 | 28.993 | -15.241 | 2.8856 | 347.39 | 1.2275E+06 | |
| 17.680 | 1.3342E-05 | 26.815 | -17.449 | 1.7060 | 323.50 | 1.2275E+06 | |
| 17.940 | 5.2038E-06 | 24.522 | -18.893 | 0.6767 | 298.45 | 1.2275E+06 | |
| 18.200 | -1.5837E-06 | 22.182 | -19.665 | -0.2094 | 272.94 | 1.2275E+06 | |
| 18.460 | -7.1496E-06 | 19.857 | -19.853 | -0.9607 | 247.59 | 1.2275E+06 | |
| 18.720 | -1.5344E-05 | 17.596 | -19.540 | -2.0951 | 222.92 | 1.2275E+06 | |
| 18.980 | -2.5777E-05 | 15.443 | -18.804 | -3.5756 | 199.36 | 1.2275E+06 | |
| 19.240 | -3.3995E-05 | 13.432 | -17.718 | -4.7892 | 177.25 | 1.2275E+06 | |
| 19.500 | -4.0261E-05 | 11.590 | -16.347 | -5.7594 | 156.88 | 1.2275E+06 | |
| 19.760 | -4.4820E-05 | 9.9380 | -14.753 | -6.5088 | 138.46 | 1.2275E+06 | |
| 20.020 | -4.7896E-05 | 8.4922 | -13.407 | -3.8501 | 122.15 | 1.2275E+06 | |
| 20.280 | -4.9687E-05 | 7.1642 | -12.381 | -4.0373 | 107.05 | 1.2275E+06 | |
| 20.540 | -5.0379E-05 | 5.9567 | -11.319 | -4.1372 | 93.191 | 1.2275E+06 | |
| 20.800 | -5.0142E-05 | 4.8704 | -10.240 | -4.1613 | 80.574 | 1.2275E+06 | |
| 21.060 | -4.9130E-05 | 3.9039 | -9.1634 | -4.1199 | 69.187 | 1.2275E+06 | |
| 21.320 | -4.7481E-05 | 3.0543 | -8.1046 | -4.0228 | 58.999 | 1.2275E+06 | |
| 21.580 | -4.5320E-05 | 2.3175 | -7.0771 | -3.8790 | 49.969 | 1.2275E+06 | |
| 21.840 | -4.2754E-05 | 1.6880 | -6.0920 | -3.6965 | 42.040 | 1.2275E+06 | |
| 22.100 | -3.9878E-05 | 1.1598 | -5.1584 | -3.4824 | 35.151 | 1.2275E+06 | |
| 22.360 | -3.6772E-05 | 0.7260 | -4.2838 | -3.2431 | 29.230 | 1.2275E+06 | |
| 22.620 | -3.3503E-05 | 0.3791 | -3.4739 | -2.9839 | 24.201 | 1.2275E+06 | |
| 22.880 | -3.0127E-05 | 0.1115 | -2.7334 | -2.7093 | 19.986 | 1.2275E+06 | |
| 23.140 | -2.6687E-05 | -8.5115E-02 | -2.0658 | -2.4231 | 18.233 | 1.2275E+06 | |
| 23.400 | -2.3218E-05 | -0.2189 | -1.4737 | -2.1283 | 18.117 | 1.2275E+06 | |
| 23.660 | -1.9745E-05 | -0.3135 | -0.9591 | -1.8271 | 17.453 | 1.2275E+06 | |
| 23.920 | -1.6284E-05 | -0.4185 | -0.5235 | -1.5210 | 16.327 | 1.2275E+06 | |
| 24.180 | -1.2847E-05 | -0.5024 | -0.1679 | -1.2111 | 14.827 | 1.2275E+06 | |
| 24.440 | -9.4373E-06 | -0.5045 | 0.1066 | -0.8978 | 13.040 | 1.2275E+06 | |
| 24.700 | -6.0553E-06 | -0.4458 | 0.2201 | -0.5813 | 11.055 | 1.2275E+06 | |
| 24.960 | -2.6979E-06 | -0.3479 | 0.2453 | -0.2613 | 8.9601 | 1.2275E+06 | |
| 25.220 | 6.4039E-07 | -0.2323 | 0.2364 | 6.2591E-02 | 6.8456 | 1.2275E+06 | |
| 25.480 | 2.3769E-06 | -0.1209 | 0.1929 | 0.2344 | 4.8018 | 1.2275E+06 | |
| 25.740 | 3.7233E-06 | -3.5956E-02 | 0.1143 | 0.3704 | 2.9204 | 1.2275E+06 | |
| 26.000 | 5.0687E-06 | 7.6903E-15 | -1.9033E-14 | 0.5086 | 2.3985E-03 | 1.2275E+06 | |

LOAD CASE ENV : 2
CASE NAME : MAXIMUM ENVELOPE

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VERT. LOAD, KN | HORI. LOAD, KN | MOMENT, M- KN |
|----------------|----------------|---------------|
| 65225.0 | -18850.0 | 1.40054E+05 |

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

| VERTICAL, M | HORIZONTAL, M | ROTATION,RAD |
|-------------|---------------|--------------|
| 2.79838E-03 | -0.0161632 | 2.51691E-03 |

* TABLE M * COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE

* PILE GROUP * 1

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

| DISP.X, M | DISP.Y, M | SLOPE | FOR.X, KN | FOR.Y, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| 9.0907E-03 | -1.6163E-02 | 2.5169E-03 | 5959.0 | -815.30 | -1988.8 | 4.6103E+04 |

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

| DISP.X, M | DISP.y, M | SLOPE | AXIAL, KN | LAT, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|---------|-----------|------------------|
| 9.0907E-03 | -1.6163E-02 | 2.5169E-03 | 5959.0 | -815.30 | -1988.8 | 4.6103E+04 |

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

| X | DISPL. | BENDING | SHEAR | SOIL | TOTAL | FLEXURAL |
|--------|-------------|------------|-------------|----------|------------|------------|
| M | y-DIR | MOMENT | FORCE | REACTION | STRESS | RIGIDITY |
| ***** | ***** | KN- M | KN | KN/ M | KN- M**2 | KN- M**2 |
| 0.0000 | -1.6163E-02 | 3781.9 | -814.13 | 0.0000 | 4.6103E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.2600 | -1.5888E-02 | 3407.2 | -810.55 | -21.010 | 4.2286E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.5200 | -1.5515E-02 | 3033.4 | -802.06 | -44.345 | 3.8473E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.7800 | -1.5056E-02 | 2662.7 | -787.38 | -68.641 | 3.4687E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.0400 | -1.4523E-02 | 2297.6 | -766.49 | -92.216 | 3.0955E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.3000 | -1.3925E-02 | 1940.5 | -739.69 | -114.19 | 2.7300E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.5600 | -1.3276E-02 | 1593.5 | -707.54 | -133.36 | 2.3744E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.8200 | -1.2584E-02 | 1258.7 | -670.66 | -150.71 | 2.0308E+04 | 1.2275E+06 |
| 2.0800 | -1.1861E-02 | 937.82 | -629.76 | -164.31 | 1.7009E+04 | 1.2275E+06 |
| 2.3400 | -1.1115E-02 | 632.31 | -585.73 | -174.94 | 1.3863E+04 | 1.2275E+06 |
| 2.6000 | -1.0356E-02 | 343.35 | -539.45 | -181.60 | 1.0881E+04 | 1.2275E+06 |
| 2.8600 | -9.5908E-03 | 71.820 | -491.89 | -184.88 | 8073.2 | 1.2275E+06 |
| 3.1200 | -8.8283E-03 | -164.83 | -443.76 | -186.03 | 9142.7 | 1.2275E+06 |
| 3.3800 | -8.0748E-03 | -276.80 | -395.43 | -186.44 | 1.1478E+04 | 1.2275E+06 |
| 3.6400 | -7.3366E-03 | -376.12 | -347.69 | -181.59 | 1.3609E+04 | 1.2275E+06 |
| 3.9000 | -6.6191E-03 | -463.08 | -301.92 | -171.24 | 1.5531E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.1600 | -5.9271E-03 | -538.37 | -257.94 | -167.91 | 1.7247E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.4200 | -5.2647E-03 | -602.20 | -214.19 | -169.43 | 1.8751E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.6800 | -4.6355E-03 | -654.46 | -170.37 | -168.52 | 2.0037E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.9400 | -4.0424E-03 | -695.19 | -127.10 | -165.13 | 2.1102E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.2000 | -3.4875E-03 | -724.63 | -85.356 | -156.76 | 2.1944E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.4600 | -2.9726E-03 | -743.33 | -45.061 | -153.95 | 2.2573E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.7200 | -2.4985E-03 | -751.48 | -5.7148 | -149.40 | 2.2990E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.9800 | -2.0659E-03 | -749.39 | 32.225 | -143.08 | 2.3198E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.2400 | -1.6745E-03 | -737.49 | 68.291 | -134.93 | 2.3201E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.5000 | -1.3238E-03 | -716.33 | 102.95 | -121.74 | 2.3006E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.7600 | -1.0125E-03 | -686.82 | 162.50 | -96.638 | 2.2622E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.0200 | -7.3900E-04 | -650.65 | 224.89 | -73.112 | 2.2061E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.2800 | -5.0135E-04 | -609.43 | 281.82 | -51.349 | 2.1336E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.5400 | -2.9726E-04 | -564.63 | 330.29 | -31.482 | 2.0463E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.8000 | -1.2427E-04 | -517.61 | 366.61 | -13.594 | 1.9472E+04 | 1.2275E+06 |
| 8.0600 | 2.0218E-05 | -469.58 | 390.22 | 2.2822 | 1.8397E+04 | 1.2275E+06 |
| 8.3200 | 1.3884E-04 | -421.63 | 402.35 | 16.157 | 1.7272E+04 | 1.2275E+06 |
| 8.5800 | 2.3425E-04 | -374.71 | 404.24 | 28.076 | 1.6126E+04 | 1.2275E+06 |
| 8.8400 | 3.6625E-04 | -329.62 | 397.13 | 45.174 | 1.4983E+04 | 1.2275E+06 |
| 9.1000 | 5.5862E-04 | -287.07 | 382.25 | 70.851 | 1.3868E+04 | 1.2275E+06 |
| 9.3600 | 7.2183E-04 | -247.60 | 360.77 | 94.067 | 1.2799E+04 | 1.2275E+06 |
| 9.6200 | 8.4518E-04 | -211.67 | 333.80 | 113.09 | 1.1792E+04 | 1.2275E+06 |
| 9.8800 | 9.3364E-04 | -179.64 | 302.41 | 128.18 | 1.0861E+04 | 1.2275E+06 |
| 10.140 | 9.9176E-04 | -151.75 | 276.67 | 69.695 | 1.0016E+04 | 1.2275E+06 |
| 10.400 | 1.0236E-03 | -126.00 | 258.02 | 73.718 | 9218.7 | 1.2275E+06 |
| 10.660 | 1.0330E-03 | -102.43 | 238.53 | 76.197 | 8471.3 | 1.2275E+06 |
| 10.920 | 1.0236E-03 | -81.059 | 218.58 | 77.283 | 7776.0 | 1.2275E+06 |
| 11.180 | 9.9847E-04 | -61.852 | 198.51 | 77.130 | 7133.6 | 1.2275E+06 |
| 11.440 | 9.6077E-04 | -44.765 | 178.63 | 75.893 | 6544.1 | 1.2275E+06 |
| 11.700 | 9.1316E-04 | -29.722 | 159.19 | 73.724 | 6006.9 | 1.2275E+06 |
| 11.960 | 8.5807E-04 | -16.632 | 140.42 | 70.772 | 5520.4 | 1.2275E+06 |
| 12.220 | 7.9764E-04 | -5.3864 | 122.51 | 67.179 | 5082.9 | 1.2275E+06 |
| 12.480 | 7.3377E-04 | 4.1353 | 105.59 | 63.079 | 4691.9 | 1.2275E+06 |
| 12.740 | 6.6811E-04 | 12.062 | 89.787 | 58.599 | 4344.8 | 1.2275E+06 |
| 13.000 | 6.0205E-04 | 19.558 | 75.186 | 53.855 | 4332.8 | 1.2275E+06 |
| 13.260 | 5.3678E-04 | 32.393 | 61.838 | 48.953 | 4429.4 | 1.2275E+06 |
| 13.520 | 4.7330E-04 | 47.021 | 49.772 | 43.989 | 4492.8 | 1.2275E+06 |
| 13.780 | 4.1241E-04 | 58.667 | 38.993 | 39.048 | 4526.2 | 1.2275E+06 |
| 14.040 | 3.5475E-04 | 67.663 | 29.484 | 34.207 | 4533.0 | 1.2275E+06 |
| 14.300 | 3.0082E-04 | 74.335 | 21.212 | 29.531 | 4516.6 | 1.2275E+06 |
| 14.560 | 2.5098E-04 | 78.999 | 14.125 | 25.076 | 4480.2 | 1.2275E+06 |
| 14.820 | 2.0549E-04 | 81.955 | 8.1615 | 20.889 | 4426.7 | 1.2275E+06 |
| 15.080 | 1.6451E-04 | 83.487 | 0.8932 | 35.100 | 4359.2 | 1.2275E+06 |
| 15.340 | 1.2813E-04 | 82.633 | -5.8590 | 27.897 | 4267.6 | 1.2275E+06 |
| 15.600 | 9.6304E-05 | 79.881 | -7.7170 | 21.387 | 4156.9 | 1.2275E+06 |
| 15.860 | 6.8875E-05 | 75.672 | -9.0198 | 15.596 | 4031.5 | 1.2275E+06 |
| 16.120 | 4.5614E-05 | 70.397 | -9.8410 | 10.527 | 3895.4 | 1.2275E+06 |
| 16.380 | 2.6230E-05 | 64.402 | -10.252 | 6.1680 | 3752.1 | 1.2275E+06 |
| 16.640 | 1.0392E-05 | 57.981 | -10.322 | 2.4890 | 3604.7 | 1.2275E+06 |
| 16.900 | -2.2527E-06 | 51.384 | -10.113 | -0.5494 | 3455.5 | 1.2275E+06 |
| 17.160 | -8.1309E-06 | 44.817 | -9.6843 | -2.0183 | 3306.9 | 1.2275E+06 |
| 17.420 | -1.0170E-05 | 38.448 | -9.0876 | -2.5689 | 3160.4 | 1.2275E+06 |
| 17.680 | -1.1491E-05 | 32.406 | -8.3696 | -2.9527 | 3017.3 | 1.2275E+06 |
| 17.940 | -1.2220E-05 | 26.787 | -7.5706 | -3.1930 | 2878.7 | 1.2275E+06 |
| 18.200 | -1.2469E-05 | 21.662 | -6.7248 | -3.3126 | 2745.3 | 1.2275E+06 |
| 18.460 | -1.2342E-05 | 17.075 | -5.8609 | -3.3328 | 2617.4 | 1.2275E+06 |
| 18.720 | -1.1930E-05 | 13.048 | -5.0022 | -3.2733 | 2495.4 | 1.2275E+06 |
| 18.980 | -1.1309E-05 | 9.5893 | -4.1669 | -3.1522 | 2379.2 | 1.2275E+06 |
| 19.240 | -1.0545E-05 | 6.6906 | -3.3692 | -2.9853 | 2268.9 | 1.2275E+06 |
| 19.500 | -9.6923E-06 | 4.3344 | -2.6190 | -2.7862 | 2164.2 | 1.2275E+06 |
| 19.760 | -8.7935E-06 | 2.4947 | -1.9234 | -2.5661 | 2064.9 | 1.2275E+06 |
| 20.020 | -7.8808E-06 | 1.1396 | -1.4244 | -1.2730 | 1970.6 | 1.2275E+06 |
| 20.280 | -6.9771E-06 | 2.9345E-02 | -1.1110 | -1.1392 | 1878.9 | 1.2275E+06 |
| 20.540 | -6.1005E-06 | -0.7424 | -0.8321 | -1.0067 | 1807.1 | 1.2275E+06 |
| 20.800 | -5.2647E-06 | -0.9254 | -0.5872 | -0.8780 | 1734.0 | 1.2275E+06 |
| 21.060 | -4.4800E-06 | -1.0490 | -0.3751 | -0.7549 | 1659.2 | 1.2275E+06 |
| 21.320 | -3.7530E-06 | -1.1215 | -0.1940 | -0.6389 | 1582.9 | 1.2275E+06 |
| 21.580 | -3.0877E-06 | -1.1508 | -4.1957E-02 | -0.5311 | 1505.3 | 1.2275E+06 |
| 21.840 | -2.4858E-06 | -1.1442 | 8.3142E-02 | -0.4319 | 1426.6 | 1.2275E+06 |
| 22.100 | -1.9470E-06 | -1.1083 | 0.1929 | -0.3417 | 1347.1 | 1.2275E+06 |
| 22.360 | -1.4692E-06 | -1.0493 | 0.4162 | -0.2604 | 1266.8 | 1.2275E+06 |
| 22.620 | -1.0491E-06 | -0.9726 | 0.6309 | -0.1878 | 1185.9 | 1.2275E+06 |
| 22.880 | -6.8266E-07 | -0.8833 | 0.7924 | -0.1234 | 1104.7 | 1.2275E+06 |

H1150.gp8o

| | | | | | | |
|--------|-------------|-------------|------------|-------------|--------|------------|
| 23.140 | -3.6483E-07 | -0.7855 | 0.9060 | -6.6565E-02 | 1023.1 | 1.2275E+06 |
| 23.400 | -9.0256E-08 | -0.6833 | 0.9765 | -1.6625E-02 | 941.41 | 1.2275E+06 |
| 23.660 | 1.4668E-07 | -0.5799 | 1.0083 | 2.7275E-02 | 859.61 | 1.2275E+06 |
| 23.920 | 4.1520E-07 | -0.4783 | 1.0053 | 7.7927E-02 | 777.83 | 1.2275E+06 |
| 24.180 | 1.0034E-06 | -0.3812 | 0.9708 | 0.1901 | 696.14 | 1.2275E+06 |
| 24.440 | 1.5509E-06 | -0.2909 | 0.9074 | 0.2965 | 614.64 | 1.2275E+06 |
| 24.700 | 2.0530E-06 | -0.2095 | 0.8172 | 0.3961 | 533.37 | 1.2275E+06 |
| 24.960 | 2.5220E-06 | -0.1389 | 0.7018 | 0.4909 | 452.41 | 1.2275E+06 |
| 25.220 | 2.9688E-06 | -8.0905E-02 | 0.5621 | 0.5831 | 371.82 | 1.2275E+06 |
| 25.480 | 3.4027E-06 | -3.7290E-02 | 0.3985 | 0.6742 | 291.65 | 1.2275E+06 |
| 25.740 | 3.8305E-06 | -9.7526E-03 | 0.2112 | 0.7657 | 211.96 | 1.2275E+06 |
| 26.000 | 4.2568E-06 | 3.8452E-15 | 1.9995E-15 | 0.8583 | 132.81 | 1.2275E+06 |

* PILE GROUP * 2

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

| DISP.X, M | DISP.Y, M | SLOPE | FOR.X, KN | FOR.Y, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| 2.7984E-03 | -1.6163E-02 | 2.5169E-03 | 2829.5 | -546.11 | -1488.6 | 3.2444E+04 |

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

| DISP.X, M | DISP.y, M | SLOPE | AXIAL, KN | LAT, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|---------|-----------|------------------|
| 2.7984E-03 | -1.6163E-02 | 2.5169E-03 | 2829.5 | -546.11 | -1488.6 | 3.2444E+04 |

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

| X M | DISPL. y-DIR M | BENDING MOMENT KN- M | SHEAR FORCE KN | SOIL REACTION KN/ M | TOTAL STRESS KN- M**2 | FLEXURAL RIGIDITY KN- M**2 |
|--------|----------------------|----------------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 0.0000 | -1.6163E-02 | 2832.0 | -545.01 | 0.0000 | 3.2444E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.2600 | -1.5902E-02 | 2577.6 | -543.18 | -11.265 | 2.9851E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.5200 | -1.5567E-02 | 2323.8 | -538.62 | -23.795 | 2.7263E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.7800 | -1.5165E-02 | 2071.9 | -530.74 | -36.877 | 2.4690E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.0400 | -1.4704E-02 | 1823.2 | -519.51 | -49.626 | 2.2147E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.3000 | -1.4193E-02 | 1578.8 | -505.07 | -61.583 | 1.9646E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.5600 | -1.3638E-02 | 1340.1 | -487.71 | -72.121 | 1.7199E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.8200 | -1.3046E-02 | 1108.0 | -467.74 | -81.775 | 1.4817E+04 | 1.2275E+06 |
| 2.0800 | -1.2425E-02 | 883.51 | -445.51 | -89.508 | 1.2510E+04 | 1.2275E+06 |
| 2.3400 | -1.1781E-02 | 667.45 | -421.47 | -95.732 | 1.0286E+04 | 1.2275E+06 |
| 2.6000 | -1.1121E-02 | 460.47 | -396.08 | -99.941 | 8151.8 | 1.2275E+06 |
| 2.8600 | -1.0450E-02 | 263.08 | -369.81 | -102.51 | 6112.9 | 1.2275E+06 |
| 3.1200 | -9.7736E-03 | 75.767 | -343.00 | -104.13 | 4174.1 | 1.2275E+06 |
| 3.3800 | -9.0975E-03 | -88.951 | -315.80 | -105.59 | 4397.4 | 1.2275E+06 |
| 3.6400 | -8.4263E-03 | -168.95 | -288.57 | -104.35 | 6049.1 | 1.2275E+06 |
| 3.9000 | -7.7644E-03 | -241.88 | -262.04 | -100.22 | 7582.7 | 1.2275E+06 |
| 4.1600 | -7.1158E-03 | -308.01 | -236.08 | -100.05 | 8997.5 | 1.2275E+06 |
| 4.4200 | -6.4841E-03 | -367.33 | -209.79 | -102.73 | 1.0290E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.6800 | -5.8727E-03 | -419.67 | -182.96 | -104.22 | 1.1455E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.9400 | -5.2844E-03 | -464.92 | -155.90 | -104.45 | 1.2489E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.2000 | -4.7217E-03 | -503.05 | -129.21 | -101.43 | 1.3387E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.4600 | -4.1867E-03 | -534.27 | -102.81 | -102.11 | 1.4155E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.7200 | -3.6811E-03 | -558.54 | -76.349 | -101.94 | 1.4789E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.9800 | -3.2063E-03 | -575.85 | -50.043 | -100.87 | 1.5290E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.2400 | -2.7632E-03 | -586.29 | -24.129 | -98.891 | 1.5657E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.5000 | -2.3524E-03 | -589.98 | 1.1521 | -95.968 | 1.5891E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.7600 | -1.9741E-03 | -587.12 | 25.551 | -92.077 | 1.5994E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.0200 | -1.6281E-03 | -577.98 | 48.704 | -86.348 | 1.5970E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.2800 | -1.3140E-03 | -562.95 | 70.557 | -72.142 | 1.5822E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.5400 | -1.0308E-03 | -542.99 | 108.99 | -58.523 | 1.5555E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.8000 | -7.7756E-04 | -519.02 | 149.02 | -45.598 | 1.5178E+04 | 1.2275E+06 |
| 8.0600 | -5.5289E-04 | -491.92 | 185.71 | -33.457 | 1.4696E+04 | 1.2275E+06 |
| 8.3200 | -3.5532E-04 | -462.52 | 216.57 | -22.165 | 1.4122E+04 | 1.2275E+06 |
| 8.5800 | -1.8321E-04 | -431.57 | 239.78 | -11.771 | 1.3474E+04 | 1.2275E+06 |
| 8.8400 | -3.4872E-05 | -399.80 | 255.86 | -2.3057 | 1.2774E+04 | 1.2275E+06 |
| 9.1000 | 9.1449E-05 | -367.83 | 265.38 | 6.2175 | 1.2039E+04 | 1.2275E+06 |
| 9.3600 | 1.9751E-04 | -336.26 | 268.91 | 13.798 | 1.1287E+04 | 1.2275E+06 |
| 9.6200 | 3.0138E-04 | -305.59 | 267.05 | 21.617 | 1.0532E+04 | 1.2275E+06 |
| 9.8800 | 4.6486E-04 | -276.28 | 260.38 | 34.212 | 9787.5 | 1.2275E+06 |
| 10.140 | 6.5384E-04 | -248.72 | 252.70 | 24.631 | 9066.3 | 1.2275E+06 |
| 10.400 | 8.0541E-04 | -222.18 | 245.43 | 31.093 | 8362.0 | 1.2275E+06 |
| 10.660 | 9.2312E-04 | -196.81 | 236.63 | 36.501 | 7679.2 | 1.2275E+06 |
| 10.920 | 1.0104E-03 | -172.72 | 226.56 | 40.897 | 7021.7 | 1.2275E+06 |
| 11.180 | 1.0706E-03 | -149.99 | 215.47 | 44.334 | 6392.5 | 1.2275E+06 |
| 11.440 | 1.1069E-03 | -128.68 | 203.61 | 46.870 | 5794.0 | 1.2275E+06 |
| 11.700 | 1.1222E-03 | -108.82 | 191.20 | 48.568 | 5228.1 | 1.2275E+06 |
| 11.960 | 1.1194E-03 | -90.430 | 178.45 | 49.494 | 4695.9 | 1.2275E+06 |
| 12.220 | 1.1012E-03 | -73.512 | 165.56 | 49.717 | 4198.1 | 1.2275E+06 |
| 12.480 | 1.0700E-03 | -58.043 | 152.69 | 49.307 | 3734.9 | 1.2275E+06 |
| 12.740 | 1.0280E-03 | -43.987 | 140.00 | 48.334 | 3306.0 | 1.2275E+06 |
| 13.000 | 9.7743E-04 | -31.298 | 127.63 | 46.870 | 2910.9 | 1.2275E+06 |
| 13.260 | 9.2015E-04 | -19.917 | 115.69 | 44.984 | 2548.4 | 1.2275E+06 |
| 13.520 | 8.5792E-04 | -9.7749 | 104.30 | 42.743 | 2217.3 | 1.2275E+06 |
| 13.780 | 7.9232E-04 | -0.7973 | 93.520 | 40.215 | 1916.1 | 1.2275E+06 |
| 14.040 | 7.2475E-04 | 7.0971 | 83.429 | 37.463 | 1643.0 | 1.2275E+06 |

| H1150 .gp8o | | | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|------------|--|
| 14.300 | 6.5649E-04 | 13.993 | 74.076 | 34.548 | 1558.0 | 1.2275E+06 | |
| 14.560 | 5.8866E-04 | 26.114 | 65.494 | 31.529 | 1705.5 | 1.2275E+06 | |
| 14.820 | 5.2228E-04 | 42.152 | 57.702 | 28.462 | 1831.7 | 1.2275E+06 | |
| 15.080 | 4.5822E-04 | 56.263 | 47.196 | 52.408 | 1938.7 | 1.2275E+06 | |
| 15.340 | 3.9725E-04 | 66.828 | 34.363 | 46.363 | 2010.0 | 1.2275E+06 | |
| 15.600 | 3.3997E-04 | 74.255 | 23.080 | 40.472 | 2049.7 | 1.2275E+06 | |
| 15.860 | 2.8677E-04 | 78.942 | 13.299 | 34.809 | 2061.7 | 1.2275E+06 | |
| 16.120 | 2.3792E-04 | 81.272 | 4.9528 | 29.436 | 2050.1 | 1.2275E+06 | |
| 16.380 | 1.9355E-04 | 81.607 | -2.0410 | 24.398 | 2018.4 | 1.2275E+06 | |
| 16.640 | 1.5367E-04 | 80.289 | -5.4791 | 19.731 | 1970.1 | 1.2275E+06 | |
| 16.900 | 1.1822E-04 | 77.633 | -6.9761 | 15.454 | 1908.5 | 1.2275E+06 | |
| 17.160 | 8.7035E-05 | 73.928 | -8.0685 | 11.581 | 1836.5 | 1.2275E+06 | |
| 17.420 | 5.9925E-05 | 69.438 | -8.8009 | 8.1141 | 1756.8 | 1.2275E+06 | |
| 17.680 | 3.6639E-05 | 64.395 | -9.2168 | 5.0467 | 1671.6 | 1.2275E+06 | |
| 17.940 | 1.6900E-05 | 59.009 | -9.3582 | 2.3673 | 1583.2 | 1.2275E+06 | |
| 18.200 | 4.1028E-07 | 53.460 | -9.2651 | 5.8429E-02 | 1493.4 | 1.2275E+06 | |
| 18.460 | -1.0091E-05 | 47.905 | -8.9746 | -1.4606 | 1403.8 | 1.2275E+06 | |
| 18.720 | -1.3758E-05 | 42.476 | -8.5214 | -2.0236 | 1315.6 | 1.2275E+06 | |
| 18.980 | -1.6538E-05 | 37.285 | -7.9369 | -2.4712 | 1230.1 | 1.2275E+06 | |
| 19.240 | -1.8550E-05 | 32.422 | -7.2495 | -2.8151 | 1148.1 | 1.2275E+06 | |
| 19.500 | -1.9902E-05 | 27.960 | -6.4847 | -3.0668 | 1070.4 | 1.2275E+06 | |
| 19.760 | -2.0693E-05 | 23.953 | -5.6652 | -3.2370 | 997.45 | 1.2275E+06 | |
| 20.020 | -2.1009E-05 | 20.443 | -5.0078 | -1.8192 | 929.78 | 1.2275E+06 | |
| 20.280 | -2.0927E-05 | 17.218 | -4.5332 | -1.8317 | 865.20 | 1.2275E+06 | |
| 20.540 | -2.0514E-05 | 14.287 | -4.0592 | -1.8147 | 803.75 | 1.2275E+06 | |
| 20.800 | -1.9832E-05 | 11.651 | -3.5929 | -1.7729 | 745.47 | 1.2275E+06 | |
| 21.060 | -1.8936E-05 | 9.3079 | -3.1401 | -1.7105 | 690.35 | 1.2275E+06 | |
| 21.320 | -1.7874E-05 | 7.2504 | -2.7057 | -1.6312 | 638.32 | 1.2275E+06 | |
| 21.580 | -1.6687E-05 | 5.4684 | -2.2938 | -1.5385 | 589.28 | 1.2275E+06 | |
| 21.840 | -1.5411E-05 | 3.9490 | -1.9073 | -1.4353 | 543.08 | 1.2275E+06 | |
| 22.100 | -1.4077E-05 | 2.6770 | -1.5486 | -1.3242 | 499.56 | 1.2275E+06 | |
| 22.360 | -1.2708E-05 | 1.6353 | -1.2196 | -1.2074 | 458.53 | 1.2275E+06 | |
| 22.620 | -1.1326E-05 | 0.8057 | -0.9215 | -1.0866 | 419.80 | 1.2275E+06 | |
| 22.880 | -9.9442E-06 | 0.1689 | -0.6551 | -0.9633 | 383.17 | 1.2275E+06 | |
| 23.140 | -8.5748E-06 | -0.2951 | -0.4210 | -0.8387 | 354.42 | 1.2275E+06 | |
| 23.400 | -7.2251E-06 | -0.4401 | -0.2193 | -0.7134 | 327.68 | 1.2275E+06 | |
| 23.660 | -5.8996E-06 | -0.4732 | -5.0189E-02 | -0.5881 | 299.69 | 1.2275E+06 | |
| 23.920 | -4.6002E-06 | -0.4667 | 8.6334E-02 | -0.4628 | 270.68 | 1.2275E+06 | |
| 24.180 | -3.3265E-06 | -0.4288 | 0.2193 | -0.3378 | 240.83 | 1.2275E+06 | |
| 24.440 | -2.0764E-06 | -0.3680 | 0.4284 | -0.2128 | 210.36 | 1.2275E+06 | |
| 24.700 | -8.4652E-07 | -0.2929 | 0.5667 | -8.7544E-02 | 179.47 | 1.2275E+06 | |
| 24.960 | 3.6718E-07 | -0.2119 | 0.6222 | 3.8315E-02 | 148.38 | 1.2275E+06 | |
| 25.220 | 2.5382E-06 | -0.1335 | 0.5944 | 0.2672 | 117.30 | 1.2275E+06 | |
| 25.480 | 5.5891E-06 | -6.6202E-02 | 0.4822 | 0.5937 | 86.426 | 1.2275E+06 | |
| 25.740 | 8.6318E-06 | -1.8777E-02 | 0.2845 | 0.9249 | 55.988 | 1.2275E+06 | |
| 26.000 | 1.1672E-05 | 0.0000 | 3.1156E-14 | 1.2616 | 26.200 | 1.2275E+06 | |

* PILE GROUP * 3

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

| DISP.X, M | DISP.Y, M | SLOPE | FOR.X, KN | FOR.Y, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| 1.4341E-04 | -1.6163E-02 | 2.5169E-03 | 153.98 | -523.59 | -1437.9 | 3.2114E+04 |

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

| DISP.X, M | DISP.y, M | SLOPE | AXIAL, KN | LAT, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|---------|-----------|------------------|
| 1.4341E-04 | -1.6163E-02 | 2.5169E-03 | 153.98 | -523.59 | -1437.9 | 3.2114E+04 |

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

| X | DISPL. y-DIR | BENDING MOMENT | SHEAR FORCE | SOIL REACTION | TOTAL STRESS | FLEXURAL RIGIDITY |
|--------|--------------|----------------|-------------|---------------|--------------|-------------------|
| M | M | KN- M | KN | KN/ M | KN- M**2 | KN- M**2 |
| 0.0000 | -1.6163E-02 | 2730.7 | -523.51 | 0.0000 | 3.2114E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.2600 | -1.5903E-02 | 2484.8 | -522.12 | -10.458 | 2.9609E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.5200 | -1.5572E-02 | 2240.4 | -517.89 | -22.092 | 2.7115E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.7800 | -1.5176E-02 | 1998.4 | -510.57 | -34.241 | 2.4643E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.0400 | -1.4723E-02 | 1760.1 | -500.13 | -46.087 | 2.2205E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.3000 | -1.4221E-02 | 1526.4 | -486.70 | -57.205 | 1.9811E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.5600 | -1.3676E-02 | 1298.5 | -470.56 | -67.013 | 1.7472E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.8200 | -1.3096E-02 | 1077.1 | -451.96 | -76.010 | 1.5197E+04 | 1.2275E+06 |
| 2.0800 | -1.2486E-02 | 863.21 | -431.27 | -83.233 | 1.2995E+04 | 1.2275E+06 |
| 2.3400 | -1.1854E-02 | 657.42 | -408.87 | -89.064 | 1.0873E+04 | 1.2275E+06 |
| 2.6000 | -1.1205E-02 | 460.29 | -385.20 | -93.035 | 8835.7 | 1.2275E+06 |
| 2.8600 | -1.0546E-02 | 272.24 | -360.69 | -95.507 | 6888.0 | 1.2275E+06 |
| 3.1200 | -9.8801E-03 | 93.662 | -335.66 | -97.107 | 5033.9 | 1.2275E+06 |
| 3.3800 | -9.2140E-03 | -70.459 | -310.22 | -98.592 | 4806.1 | 1.2275E+06 |
| 3.6400 | -8.5519E-03 | -149.83 | -284.72 | -97.590 | 6378.5 | 1.2275E+06 |
| 3.9000 | -7.8980E-03 | -220.65 | -259.83 | -93.914 | 7840.8 | 1.2275E+06 |
| 4.1600 | -7.2563E-03 | -285.12 | -235.42 | -93.931 | 9192.5 | 1.2275E+06 |
| 4.4200 | -6.6303E-03 | -343.24 | -210.65 | -96.627 | 1.0431E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.6800 | -6.0232E-03 | -394.82 | -185.32 | -98.233 | 1.1551E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.9400 | -5.4378E-03 | -439.76 | -159.73 | -98.688 | 1.2549E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.2000 | -4.8766E-03 | -478.03 | -134.41 | -96.063 | 1.3422E+04 | 1.2275E+06 |

| H1150_gp8o | | | | | | | |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|--|
| 5.4600 | -4.3418E-03 | -509.80 | -109.33 | -96.954 | 1.4174E+04 | 1.2275E+06 | |
| 5.7200 | -3.8351E-03 | -535.01 | -84.109 | -97.065 | 1.4803E+04 | 1.2275E+06 | |
| 5.9800 | -3.3578E-03 | -553.66 | -58.967 | -96.363 | 1.5308E+04 | 1.2275E+06 | |
| 6.2400 | -2.9110E-03 | -565.78 | -34.117 | -94.822 | 1.5688E+04 | 1.2275E+06 | |
| 6.5000 | -2.4954E-03 | -571.50 | -9.7792 | -92.418 | 1.5944E+04 | 1.2275E+06 | |
| 6.7600 | -2.1112E-03 | -570.96 | 13.818 | -89.127 | 1.6077E+04 | 1.2275E+06 | |
| 7.0200 | -1.7585E-03 | -564.40 | 36.442 | -84.926 | 1.6090E+04 | 1.2275E+06 | |
| 7.2800 | -1.4368E-03 | -552.09 | 57.001 | -73.235 | 1.5987E+04 | 1.2275E+06 | |
| 7.5400 | -1.1456E-03 | -534.82 | 79.594 | -60.379 | 1.5771E+04 | 1.2275E+06 | |
| 7.8000 | -8.8384E-04 | -513.48 | 113.00 | -48.116 | 1.5448E+04 | 1.2275E+06 | |
| 8.0600 | -6.5034E-04 | -488.87 | 150.08 | -36.533 | 1.5025E+04 | 1.2275E+06 | |
| 8.3200 | -4.4376E-04 | -461.79 | 182.69 | -25.698 | 1.4509E+04 | 1.2275E+06 | |
| 8.5800 | -2.6261E-04 | -432.98 | 208.77 | -15.664 | 1.3917E+04 | 1.2275E+06 | |
| 8.8400 | -1.0531E-04 | -403.10 | 228.00 | -6.4639 | 1.3267E+04 | 1.2275E+06 | |
| 9.1000 | 2.9795E-05 | -372.78 | 240.88 | 1.8805 | 1.2576E+04 | 1.2275E+06 | |
| 9.3600 | 1.4437E-04 | -342.59 | 247.91 | 9.3625 | 1.1860E+04 | 1.2275E+06 | |
| 9.6200 | 2.4007E-04 | -313.03 | 249.64 | 15.986 | 1.1134E+04 | 1.2275E+06 | |
| 9.8800 | 3.5460E-04 | -284.55 | 246.61 | 24.227 | 1.0411E+04 | 1.2275E+06 | |
| 10.140 | 5.0954E-04 | -257.54 | 241.66 | 17.819 | 9703.6 | 1.2275E+06 | |
| 10.400 | 6.8099E-04 | -231.43 | 236.20 | 24.406 | 9009.4 | 1.2275E+06 | |
| 10.660 | 8.1759E-04 | -206.36 | 229.15 | 30.011 | 8333.5 | 1.2275E+06 | |
| 10.920 | 9.2271E-04 | -182.44 | 220.76 | 34.670 | 7679.7 | 1.2275E+06 | |
| 11.180 | 9.9956E-04 | -159.77 | 211.27 | 38.425 | 7051.0 | 1.2275E+06 | |
| 11.440 | 1.0513E-03 | -138.41 | 200.91 | 41.325 | 6450.0 | 1.2275E+06 | |
| 11.700 | 1.0808E-03 | -118.41 | 189.90 | 43.423 | 5878.6 | 1.2275E+06 | |
| 11.960 | 1.0909E-03 | -99.786 | 178.44 | 44.776 | 5338.2 | 1.2275E+06 | |
| 12.220 | 1.0843E-03 | -82.550 | 166.71 | 45.445 | 4829.5 | 1.2275E+06 | |
| 12.480 | 1.0634E-03 | -66.690 | 154.88 | 45.491 | 4353.1 | 1.2275E+06 | |
| 12.740 | 1.0305E-03 | -52.182 | 143.12 | 44.979 | 3908.9 | 1.2275E+06 | |
| 13.000 | 9.8776E-04 | -38.987 | 131.55 | 43.971 | 3496.4 | 1.2275E+06 | |
| 13.260 | 9.3714E-04 | -27.057 | 120.29 | 42.530 | 3115.0 | 1.2275E+06 | |
| 13.520 | 8.8043E-04 | -16.332 | 109.46 | 40.721 | 2763.5 | 1.2275E+06 | |
| 13.780 | 8.1927E-04 | -6.7458 | 99.142 | 38.603 | 2440.8 | 1.2275E+06 | |
| 14.040 | 7.5515E-04 | 1.7742 | 89.404 | 36.237 | 2145.3 | 1.2275E+06 | |
| 14.300 | 6.8940E-04 | 9.3060 | 80.305 | 33.680 | 1875.3 | 1.2275E+06 | |
| 14.560 | 6.2324E-04 | 16.665 | 71.889 | 30.988 | 1875.7 | 1.2275E+06 | |
| 14.820 | 5.5774E-04 | 29.665 | 64.184 | 28.216 | 2008.8 | 1.2275E+06 | |
| 15.080 | 4.9388E-04 | 45.314 | 53.690 | 52.438 | 2123.0 | 1.2275E+06 | |
| 15.340 | 4.3251E-04 | 57.421 | 40.773 | 46.861 | 2201.6 | 1.2275E+06 | |
| 15.600 | 3.7431E-04 | 66.364 | 29.295 | 41.367 | 2248.4 | 1.2275E+06 | |
| 15.860 | 3.1976E-04 | 72.515 | 19.226 | 36.032 | 2267.1 | 1.2275E+06 | |
| 16.120 | 2.6920E-04 | 76.235 | 10.516 | 30.919 | 2261.4 | 1.2275E+06 | |
| 16.380 | 2.2285E-04 | 77.870 | 3.1005 | 26.078 | 2234.9 | 1.2275E+06 | |
| 16.640 | 1.8078E-04 | 77.747 | -3.0962 | 21.547 | 2190.8 | 1.2275E+06 | |
| 16.900 | 1.4299E-04 | 76.173 | -5.7890 | 17.353 | 2132.2 | 1.2275E+06 | |
| 17.160 | 1.0940E-04 | 73.429 | -7.0805 | 13.514 | 2062.0 | 1.2275E+06 | |
| 17.420 | 7.9849E-05 | 69.776 | -8.0043 | 10.037 | 1982.9 | 1.2275E+06 | |
| 17.680 | 5.4143E-05 | 65.449 | -8.6011 | 6.9232 | 1897.2 | 1.2275E+06 | |
| 17.940 | 3.2042E-05 | 60.657 | -8.9108 | 4.1666 | 1807.1 | 1.2275E+06 | |
| 18.200 | 1.3281E-05 | 55.586 | -8.9716 | 1.7558 | 1714.4 | 1.2275E+06 | |
| 18.460 | -2.4192E-06 | 50.400 | -8.8194 | -0.3251 | 1620.8 | 1.2275E+06 | |
| 18.720 | -1.1622E-05 | 45.238 | -8.4882 | -1.5869 | 1527.7 | 1.2275E+06 | |
| 18.980 | -1.5125E-05 | 40.220 | -8.0091 | -2.0981 | 1436.4 | 1.2275E+06 | |
| 19.240 | -1.7778E-05 | 35.445 | -7.4108 | -2.5046 | 1347.7 | 1.2275E+06 | |
| 19.500 | -1.9691E-05 | 30.995 | -6.7190 | -2.8169 | 1262.6 | 1.2275E+06 | |
| 19.760 | -2.0966E-05 | 26.936 | -5.9569 | -3.0447 | 1181.7 | 1.2275E+06 | |
| 20.020 | -2.1694E-05 | 23.318 | -5.3344 | -1.7439 | 1105.5 | 1.2275E+06 | |
| 20.280 | -2.1954E-05 | 19.961 | -4.8758 | -1.7838 | 1032.1 | 1.2275E+06 | |
| 20.540 | -2.1819E-05 | 16.878 | -4.4110 | -1.7918 | 961.77 | 1.2275E+06 | |
| 20.800 | -2.1356E-05 | 14.075 | -3.9477 | -1.7723 | 894.44 | 1.2275E+06 | |
| 21.060 | -2.0625E-05 | 11.554 | -3.4924 | -1.7296 | 830.15 | 1.2275E+06 | |
| 21.320 | -1.9679E-05 | 9.3118 | -3.0508 | -1.6673 | 768.87 | 1.2275E+06 | |
| 21.580 | -1.8565E-05 | 7.3417 | -2.6275 | -1.5890 | 710.52 | 1.2275E+06 | |
| 21.840 | -1.7324E-05 | 5.6341 | -2.2262 | -1.4978 | 654.99 | 1.2275E+06 | |
| 22.100 | -1.5989E-05 | 4.1764 | -1.8500 | -1.3963 | 602.14 | 1.2275E+06 | |
| 22.360 | -1.4590E-05 | 2.9543 | -1.5012 | -1.2868 | 551.82 | 1.2275E+06 | |
| 22.620 | -1.3152E-05 | 1.9515 | -1.1816 | -1.1713 | 503.85 | 1.2275E+06 | |
| 22.880 | -1.1692E-05 | 1.1504 | -0.8927 | -1.0515 | 458.05 | 1.2275E+06 | |
| 23.140 | -1.0227E-05 | 0.5325 | -0.6353 | -0.9286 | 414.21 | 1.2275E+06 | |
| 23.400 | -8.7660E-06 | 7.8391E-02 | -0.4101 | -0.8035 | 372.14 | 1.2275E+06 | |
| 23.660 | -7.3171E-06 | -0.2318 | -0.2176 | -0.6771 | 336.34 | 1.2275E+06 | |
| 23.920 | -5.8848E-06 | -0.3321 | -5.8166E-02 | -0.5496 | 300.95 | 1.2275E+06 | |
| 24.180 | -4.4707E-06 | -0.3287 | 6.8068E-02 | -0.4214 | 264.58 | 1.2275E+06 | |
| 24.440 | -3.0747E-06 | -0.2968 | 0.1622 | -0.2925 | 227.43 | 1.2275E+06 | |
| 24.700 | -1.6950E-06 | -0.2450 | 0.2993 | -0.1627 | 189.72 | 1.2275E+06 | |
| 24.960 | -3.2885E-07 | -0.1823 | 0.4092 | -3.1856E-02 | 151.64 | 1.2275E+06 | |
| 25.220 | 1.0273E-06 | -0.1175 | 0.4354 | 0.1004 | 113.41 | 1.2275E+06 | |
| 25.480 | 3.9659E-06 | -5.9416E-02 | 0.3768 | 0.3911 | 75.255 | 1.2275E+06 | |
| 25.740 | 7.2847E-06 | -1.7189E-02 | 0.2321 | 0.7246 | 37.378 | 1.2275E+06 | |
| 26.000 | 1.0602E-05 | 1.5381E-14 | 1.4611E-14 | 1.0638 | 1.2947 | 1.2275E+06 | |

3. **SEZIONE H=6.00m – SOTTOSCARPA (COSTOLATO)**

H600_sottoscarpa.gp8o

=====

GROUP for Windows, Version 2013.8.18

Serial Number : 225228104

Analysis of A Group of Piles
Subjected to Axial and Lateral Loading

(c) Copyright ENSOFT, Inc., 1987-2013
All Rights Reserved

=====

This program is licensed to :

Pietro
I.C. srl

Path to file locations : U:\m1028-16 A14 - COMPLANARE NORD\PROGETTO IC\calcoli&verifiche\MURI\GROUP\
Name of input data file : H600_sottoscarpa.gp8d
Name of output file : H600_sottoscarpa.gp8o
Name of output summary file : H600_sottoscarpa.gp8t
Name of plot output file : H600_sottoscarpa.gp8p
Name of runtime file : H600_sottoscarpa.gp8r

Time and Date of Analysis

Date: December 05, 2016 Time: 11:38:48

***** INPUT INFORMATION *****

H=6.00m - Costolato - Sotoscarpa

ANALYSIS TYPE = 2D ANALYSIS

UNITS SYSTEM = METR

* TABLE C * LOAD AND CONTROL PARAMETERS

** LOAD CASES **

NUMBER OF LOAD CASES : 3

LOAD CASE : 1
CASE NAME : Assiale max
LOAD TYPE : Special, Sp
SCALE FACTOR : 1.0000

* CONCENTRATED LOADS *

| NL | VERT.LOAD KN | HOR.LOAD KN | MOMENT KN- M | COORD X M | COORD Y M |
|----|-----------------|----------------|-----------------|--------------|--------------|
| 1 | 25700.0 | -9300.00 | 17733.0 | 0.00000 | 0.00000 |

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VER.LOAD X, KN | HOR.LOAD Y, KN | MOMENT, KN- M |
|----------------|----------------|---------------|
| 25700.0 | -9300.00 | 17733.0 |

* THE LOADING IS STATIC *

* CONTROL PARAMETERS *

TOLERANCE ON CONVERGENCE OF PILE CAP MOVEMENT = 1.00000E-04
TOLERANCE ON DETERMINATION OF PILE DEFLECTIONS = 1.00000E-04 M
MAX NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR FOUNDATION ANALYSIS = 100
MAXIMUM NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR PILE ANALYSIS = 100
FACTOR TO APPLY THE LOAD IN INCREMENTS = 1.0000
MINIMUM FACTOR FOR LOAD INCREMENTS = 1.0000
INCLUDE VARIATION OF AXIAL LOAD AT PILES
* NOT FOR USER DEFINED LOAD SETT. CURVE
PRINT RESULTS ONLY AT PILE CAP

LOAD CASE : 2
CASE NAME : Assiale min
LOAD TYPE : Special, Sp
SCALE FACTOR : 1.0000

* CONCENTRATED LOADS *

H600_sottoscarpa_gp8o

| NL | VERT.LOAD KN | HOR.LOAD KN | MOMENT KN- M | COORD X M | COORD Y M |
|----|-----------------|----------------|-----------------|--------------|--------------|
| 1 | 18325.0 | -9650.00 | 22998.0 | 0.00000 | 0.00000 |

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VER.LOAD X, KN | HOR.LOAD Y, KN | MOMENT, KN- M |
|----------------|----------------|---------------|
| 18325.0 | -9650.00 | 22998.0 |

* THE LOADING IS STATIC *

* CONTROL PARAMETERS *

| | | |
|--|---|---------------|
| TOLERANCE ON CONVERGENCE OF PILE CAP MOVEMENT | = | 1.00000E-04 |
| TOLERANCE ON DETERMINATION OF PILE DEFLECTIONS | = | 1.00000E-04 M |
| MAX NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR FOUNDATION ANALYSIS | = | 100 |
| MAXIMUM NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR PILE ANALYSIS | = | 100 |
| FACTOR TO APPLY THE LOAD IN INCREMENTS | = | 1.0000 |
| MINIMUM FACTOR FOR LOAD INCREMENTS | = | 1.0000 |
| INCLUDE VARIATION OF AXIAL LOAD AT PILES | | |
| * NOT FOR USER DEFINED LOAD SETTL. CURVE | | |
| PRINT RESULTS ONLY AT PILE CAP | | |

LOAD CASE : 3
CASE NAME : Mmax e Vmax
LOAD TYPE : Seismic, EQ
SCALE FACTOR : 1.0000

* CONCENTRATED LOADS *

| NL | VERT.LOAD KN | HOR.LOAD KN | MOMENT KN- M | COORD X M | COORD Y M |
|----|-----------------|----------------|-----------------|--------------|--------------|
| 1 | 22475.0 | -15625.0 | 42253.0 | 0.00000 | 0.00000 |

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VER.LOAD X, KN | HOR.LOAD Y, KN | MOMENT, KN- M |
|----------------|----------------|---------------|
| 22475.0 | -15625.0 | 42253.0 |

* THE LOADING IS STATIC *

* CONTROL PARAMETERS *

| | | |
|--|---|---------------|
| TOLERANCE ON CONVERGENCE OF PILE CAP MOVEMENT | = | 1.00000E-04 |
| TOLERANCE ON DETERMINATION OF PILE DEFLECTIONS | = | 1.00000E-04 M |
| MAX NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR FOUNDATION ANALYSIS | = | 100 |
| MAXIMUM NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR PILE ANALYSIS | = | 100 |
| FACTOR TO APPLY THE LOAD IN INCREMENTS | = | 1.0000 |
| MINIMUM FACTOR FOR LOAD INCREMENTS | = | 1.0000 |
| INCLUDE VARIATION OF AXIAL LOAD AT PILES | | |
| * NOT FOR USER DEFINED LOAD SETTL. CURVE | | |
| PRINT RESULTS ONLY AT PILE CAP | | |

** LOAD CASES ENVELOPES **

PRINT RESULTS AT PILE CAP, PILE HEADS AND ALONG PILES
PRINT RESULTS EVERY 1 NODE(S)

** SETS OF DISTRIBUTED LOAD **

NUMBER OF SETS : 1

DIST. LOAD SET : 1

| NL | DEPTH (M) | LOAD (KN) |
|----|----------------|----------------|
| 1 | 0.0000 | 0.0000 |

* TABLE D * ARRANGEMENT OF PILE GROUPS

| GROUP | CONNECT | NO OF PILE | PILE PROP | P-Y CURVE | L-S CURVE | R-F-L SET |
|-------|---------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | FIX | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | FIX | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 |

| GROUP | VERT, M | HOR, M | SLOPE, M/ M | GROUND, M | SPRING, KN- M |
|-------|---------|----------|-------------|-----------|---------------|
| 1 | 0.00000 | -1.25000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 2 | 0.00000 | 1.25000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |

* TABLE E * PILE GEOMETRY AND PROPERTIES
PILE TYPE = 1 - DRIVEN PILE
= 2 - DRILLED SHAFT

| PROP | SECTS | INC | PILE TYPE | LENGTH, M |
|------|-------|-----|-----------|-----------|
| 1 | 1 | 100 | 2 | 26.000 |

H600_sottoscarpa.gp8o

* PILE SECTIONS *

| PROP | SECT | FROM, M | TO, M | CROSS SECT | E, KN/ M**2 |
|------|------|---------|---------|------------|-------------|
| 1 | 1 | 0.00000 | 26.0000 | 1 | 2.50000E+07 |

* PILE CROSS SECTIONS *

CROSS SECTION : 1
 SECTION NAME : palo
 CROSS SECTION TYPE : GENERAL SECTION
 EQUIVALENT DIAMETER : 1.00000 M

* PILE CROSS SECTIONS PROPERTIES *

| SECT | DIAM, M | AREA, M**2 | I, M**4 | Mn, KN- M | Vn, KN |
|------|---------|------------|-----------|-----------|---------|
| 1 | 1.00000 | 0.78500 | 0.0491000 | 0.00000 | 0.00000 |

* TABLE F * SOIL DATA

SOILS INFORMATION

GROUND SURFACE = 0.00000 M

5 LAYER(S) OF SOIL

LAYER 1

THE SOIL IS A SAND

| | TOP OF LAYER | BOTTOM OF LAYER |
|---|--------------|-----------------|
| X COORDINATE (M) | 0.00000 | 5.00000 |
| EFFECTIVE UNIT WEIGHT (KN/ M**3) | 19.5000 | 19.5000 |
| FRICTION ANGLE (DEGREES) | 30.0000 | 30.0000 |
| P-Y SUBGRADE MODULUS (KN/ M**3) | 20000.0 | 20000.0 |
| ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION (KN/ M**2) | 23.4000 (S) | 80.0000 |
| ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE (KN/ M**2) | 0.00000 | 800.000 |

LAYER 2

THE SOIL IS A SAND

| | TOP OF LAYER | BOTTOM OF LAYER |
|---|--------------|-----------------|
| X COORDINATE (M) | 5.00000 | 10.0000 |
| EFFECTIVE UNIT WEIGHT (KN/ M**3) | 19.0000 | 19.0000 |
| FRICTION ANGLE (DEGREES) | 28.0000 | 28.0000 |
| P-Y SUBGRADE MODULUS (KN/ M**3) | 20000.0 | 20000.0 |
| ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION (KN/ M**2) | 80.0000 | 95.0000 |
| ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE (KN/ M**2) | 800.000 | 800.000 |

LAYER 3

THE SOIL IS A SAND

| | TOP OF LAYER | BOTTOM OF LAYER |
|---|--------------|-----------------|
| X COORDINATE (M) | 10.0000 | 15.0000 |
| EFFECTIVE UNIT WEIGHT (KN/ M**3) | 9.00000 | 9.00000 |
| FRICTION ANGLE (DEGREES) | 28.0000 | 28.0000 |
| P-Y SUBGRADE MODULUS (KN/ M**3) | 10000.0 | 10000.0 |
| ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION (KN/ M**2) | 95.0000 | 90.0000 |
| ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE (KN/ M**2) | 800.000 | 800.000 |

LAYER 4

THE SOIL IS A SAND

| | TOP OF LAYER | BOTTOM OF LAYER |
|---|--------------|-----------------|
| X COORDINATE (M) | 15.0000 | 20.0000 |
| EFFECTIVE UNIT WEIGHT (KN/ M**3) | 10.0000 | 10.0000 |
| FRICTION ANGLE (DEGREES) | 35.0000 | 35.0000 |
| P-Y SUBGRADE MODULUS (KN/ M**3) | 25000.0 | 25000.0 |
| ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION (KN/ M**2) | 90.0000 | 90.0000 |
| ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE (KN/ M**2) | 1300.00 | 1300.00 |

LAYER 5

THE SOIL IS A SAND

| | TOP OF LAYER | BOTTOM OF LAYER |
|---|--------------|-----------------|
| X COORDINATE (M) | 20.0000 | 28.0000 |
| EFFECTIVE UNIT WEIGHT (KN/ M**3) | 9.00000 | 9.00000 |
| FRICTION ANGLE (DEGREES) | 28.0000 | 28.0000 |
| P-Y SUBGRADE MODULUS (KN/ M**3) | 10000.0 | 10000.0 |
| ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION (KN/ M**2) | 90.0000 | 90.0000 |
| ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE (KN/ M**2) | 800.000 | 800.000 |

Notes : Program estimated values for
 ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION and ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE
 if zero input values were entered.
 (P) Driven Piles, (S) Drilled Shafts

* TABLE H * AXIAL LOAD VS DISPLACEMENT

AXIAL LOAD-DISPLACEMENT CURVES GENERATED INTERNALLY

NUM OF CURVES 1

CURVE 1 NUM OF POINTS 19

| DISPLACEMENT, M | AXIAL LOAD, KN |
|-----------------|----------------|
| -0.0553964 | -6273.03 |
| -0.0300109 | -6292.85 |
| -0.0173322 | -6318.27 |
| -5.94926E-03 | -4855.93 |

| | |
|--------------|----------|
| -3.54981E-03 | -3423.27 |
| -7.75932E-04 | -831.364 |
| -3.87966E-04 | -415.682 |
| -7.75932E-05 | -83.1364 |
| -7.75932E-06 | -8.31364 |
| 0.00000 | 0.00000 |
| 7.87729E-06 | 8.45805 |
| 7.87729E-05 | 84.5805 |
| 3.93864E-04 | 422.903 |
| 7.87729E-04 | 845.805 |
| 3.59971E-03 | 3473.05 |
| 6.03413E-03 | 4929.90 |
| 0.0176814 | 6581.29 |
| 0.0305568 | 6704.83 |
| 0.0562466 | 6914.60 |

* TABLE K * REDUCTION FACTORS

PILE DIAMETER = 1.000 M

REDUCTION FACTORS FOR CLOSELY-SPACED PILE GROUPS

| GROUP NO | P-FACTOR | Y-FACTOR |
|----------|----------|----------|
| 1 | 0.6706 | 1.0000 |
| 2 | 0.4210 | 1.0000 |

***** COMPUTATION RESULTS *****

H=6.00m - Costolato - Sotoscarpa

***** LOAD CASES RESULTS *****

LOAD CASE : 1
CASE NAME : Assiale max
LOAD TYPE : Special, Sp

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VERT. LOAD, KN | HORI. LOAD, KN | MOMENT, M- KN |
|----------------|----------------|---------------|
| 25700.0 | -9300.00 | 17733.0 |

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

| VERTICAL, M | HORIZONTAL, M | ROTATION, RAD |
|-------------|---------------|---------------|
| 1.26780E-03 | -0.0103761 | 1.13585E-03 |

NUMBER OF ITERATIONS = 4

LOAD CASE : 2
CASE NAME : Assiale min
LOAD TYPE : Special, Sp

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VERT. LOAD, KN | HORI. LOAD, KN | MOMENT, M- KN |
|----------------|----------------|---------------|
| 18325.0 | -9650.00 | 22998.0 |

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

| VERTICAL, M | HORIZONTAL, M | ROTATION, RAD |
|-------------|---------------|---------------|
| 9.10516E-04 | -0.0113128 | 1.29540E-03 |

NUMBER OF ITERATIONS = 4

LOAD CASE : 3
CASE NAME : Mmax e Vmax
LOAD TYPE : Seismic, EQ

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN HORI. LOAD, KN MOMENT, M- KN
 22475.0 -15625.0 42253.0

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M HORIZONTAL, M ROTATION,RAD
 1.38837E-03 -0.0241017 2.57486E-03

NUMBER OF ITERATIONS = 4

LOAD CASE ENV : 1
 CASE NAME : MINIMUM ENVELOPE

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN HORI. LOAD, KN MOMENT, M- KN
 18325.0 -15625.0 17733.0

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M HORIZONTAL, M ROTATION,RAD
 9.10516E-04 -0.0241017 1.13585E-03

* TABLE M * COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE

* PILE GROUP * 1

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

| DISP.X, M | DISP.Y, M | SLOPE | FOR.X, KN | FOR.Y, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| 2.5298E-03 | -2.4102E-02 | 1.1359E-03 | 2591.9 | -898.19 | -1928.3 | 1.4181E+04 |

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

| DISP.X, M | DISP.y, M | SLOPE | AXIAL, KN | LAT, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|---------|-----------|------------------|
| 2.5298E-03 | -2.4102E-02 | 1.1359E-03 | 2591.9 | -898.19 | -1928.3 | 1.4181E+04 |

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

| x | DISPL. | BENDING | SHEAR | SOIL | TOTAL | FLEXURAL |
|--------|-------------|---------|---------|----------|------------|------------|
| M | y-DIR | MOMENT | FORCE | REACTION | STRESS | RIGIDITY |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | M | KN- M | KN | KN/ M | KN- M**2 | KN- M**2 |
| 0.0000 | -2.4102E-02 | 1050.7 | -896.16 | 0.0000 | 1.4181E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.2600 | -2.3379E-02 | 909.74 | -892.24 | -23.603 | 1.2744E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.5200 | -2.2563E-02 | 769.86 | -882.71 | -49.820 | 1.1312E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.7800 | -2.1667E-02 | 632.48 | -866.26 | -76.877 | 9852.8 | 1.2275E+06 |
| 1.0400 | -2.0704E-02 | 499.04 | -842.91 | -103.03 | 8432.1 | 1.2275E+06 |
| 1.3000 | -1.9685E-02 | 370.90 | -813.02 | -127.29 | 7064.0 | 1.2275E+06 |
| 1.5600 | -1.8623E-02 | 246.42 | -777.23 | -148.51 | 5761.8 | 1.2275E+06 |
| 1.8200 | -1.7531E-02 | 127.81 | -736.17 | -167.87 | 4536.5 | 1.2275E+06 |
| 2.0800 | -1.6417E-02 | 17.982 | -690.61 | -183.26 | 3398.1 | 1.2275E+06 |
| 2.3400 | -1.5295E-02 | -82.355 | -641.50 | -195.34 | 4031.1 | 1.2275E+06 |
| 2.6000 | -1.4172E-02 | -172.66 | -589.77 | -203.44 | 4898.3 | 1.2275E+06 |
| 2.8600 | -1.3058E-02 | -317.13 | -536.34 | -208.48 | 5648.5 | 1.2275E+06 |
| 3.1200 | -1.1962E-02 | -453.92 | -481.87 | -211.49 | 6294.7 | 1.2275E+06 |
| 3.3800 | -1.0891E-02 | -576.32 | -426.70 | -213.97 | 6838.7 | 1.2275E+06 |
| 3.6400 | -9.8515E-03 | -684.12 | -371.63 | -210.68 | 7283.4 | 1.2275E+06 |
| 3.9000 | -8.8498E-03 | -777.54 | -318.24 | -201.17 | 7634.5 | 1.2275E+06 |
| 4.1600 | -7.8909E-03 | -857.19 | -266.43 | -198.52 | 7900.9 | 1.2275E+06 |
| 4.4200 | -6.9792E-03 | -923.25 | -214.68 | -200.69 | 8086.7 | 1.2275E+06 |
| 4.6800 | -6.1184E-03 | -975.54 | -162.75 | -199.98 | 8193.0 | 1.2275E+06 |
| 4.9400 | -5.3112E-03 | -1014.1 | -111.38 | -196.30 | 8222.2 | 1.2275E+06 |
| 5.2000 | -4.5600E-03 | -1039.2 | -61.800 | -186.16 | 8177.7 | 1.2275E+06 |
| 5.4600 | -3.8659E-03 | -1051.5 | -14.008 | -182.49 | 8066.6 | 1.2275E+06 |
| 5.7200 | -3.2298E-03 | -1051.3 | 32.567 | -176.73 | 7891.9 | 1.2275E+06 |

H600_sottoscarpa_gp8o

| | | | | | | |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|------------|
| 5.9800 | -2.6515E-03 | -1038.9 | 77.379 | -168.84 | 7659.2 | 1.2275E+06 |
| 6.2400 | -2.1305E-03 | -1014.9 | 96.230 | -158.76 | 7379.4 | 1.2275E+06 |
| 6.5000 | -1.6653E-03 | -979.94 | 108.27 | -146.41 | 7062.4 | 1.2275E+06 |
| 6.7600 | -1.2542E-03 | -934.93 | 116.87 | -119.71 | 6717.9 | 1.2275E+06 |
| 7.0200 | -8.9446E-04 | -881.66 | 122.31 | -88.493 | 6354.7 | 1.2275E+06 |
| 7.2800 | -5.8333E-04 | -822.24 | 124.89 | -59.745 | 5980.8 | 1.2275E+06 |
| 7.5400 | -3.1747E-04 | -758.64 | 124.91 | -33.623 | 5603.3 | 1.2275E+06 |
| 7.8000 | -9.3396E-05 | -692.63 | 122.71 | -10.217 | 5228.8 | 1.2275E+06 |
| 8.0600 | 9.2535E-05 | -625.82 | 118.57 | 10.446 | 4862.7 | 1.2275E+06 |
| 8.3200 | 2.1490E-04 | -559.60 | 112.80 | 25.008 | 4509.8 | 1.2275E+06 |
| 8.5800 | 2.4735E-04 | -495.21 | 105.69 | 29.647 | 4174.1 | 1.2275E+06 |
| 8.8400 | 2.6990E-04 | -433.69 | 97.508 | 33.290 | 3858.7 | 1.2275E+06 |
| 9.1000 | 2.8399E-04 | -375.92 | 88.496 | 36.018 | 3562.2 | 1.2275E+06 |
| 9.3600 | 2.9095E-04 | -322.62 | 78.883 | 37.917 | 3278.1 | 1.2275E+06 |
| 9.6200 | 2.9200E-04 | -274.34 | 68.875 | 39.071 | 3022.3 | 1.2275E+06 |
| 9.8800 | 2.8819E-04 | -231.51 | 58.652 | 39.566 | 2795.6 | 1.2275E+06 |
| 10.140 | 2.8043E-04 | -194.44 | 50.948 | 19.707 | 2598.4 | 1.2275E+06 |
| 10.400 | 2.6948E-04 | -160.31 | 45.865 | 19.407 | 2416.3 | 1.2275E+06 |
| 10.660 | 2.5605E-04 | -129.17 | 40.888 | 18.886 | 2249.2 | 1.2275E+06 |
| 10.920 | 2.4075E-04 | -101.01 | 36.072 | 18.178 | 2096.7 | 1.2275E+06 |
| 11.180 | 2.2414E-04 | -75.803 | 31.460 | 17.314 | 1958.3 | 1.2275E+06 |
| 11.440 | 2.0669E-04 | -53.453 | 27.089 | 16.327 | 1833.3 | 1.2275E+06 |
| 11.700 | 1.8884E-04 | -33.856 | 22.987 | 15.246 | 1721.1 | 1.2275E+06 |
| 11.960 | 1.7094E-04 | -16.877 | 19.174 | 14.099 | 1712.1 | 1.2275E+06 |
| 12.220 | 1.5328E-04 | -2.3632 | 15.665 | 12.910 | 1724.1 | 1.2275E+06 |
| 12.480 | 1.3613E-04 | 9.8530 | 12.468 | 11.702 | 1727.0 | 1.2275E+06 |
| 12.740 | 1.1967E-04 | 15.608 | 9.5839 | 10.497 | 1721.5 | 1.2275E+06 |
| 13.000 | 1.0408E-04 | 17.765 | 7.0108 | 9.3103 | 1708.7 | 1.2275E+06 |
| 13.260 | 8.9465E-05 | 19.292 | 4.7415 | 8.1589 | 1689.3 | 1.2275E+06 |
| 13.520 | 7.5912E-05 | 20.266 | 2.7652 | 7.0553 | 1664.3 | 1.2275E+06 |
| 13.780 | 6.3476E-05 | 20.761 | 1.0682 | 6.0101 | 1634.3 | 1.2275E+06 |
| 14.040 | 5.2182E-05 | 20.849 | -0.3660 | 5.0318 | 1600.3 | 1.2275E+06 |
| 14.300 | 4.2037E-05 | 20.595 | -1.5743 | 4.1268 | 1562.9 | 1.2275E+06 |
| 14.560 | 3.3026E-05 | 20.061 | -2.6312 | 3.2998 | 1522.8 | 1.2275E+06 |
| 14.820 | 2.5120E-05 | 19.303 | -3.4657 | 2.5537 | 1480.6 | 1.2275E+06 |
| 15.080 | 1.8277E-05 | 18.371 | -5.4910 | 3.8996 | 1436.8 | 1.2275E+06 |
| 15.340 | 1.2446E-05 | 17.175 | -8.6407 | 2.7097 | 1390.4 | 1.2275E+06 |
| 15.600 | 7.5604E-06 | 15.794 | -10.964 | 1.6790 | 1342.3 | 1.2275E+06 |
| 15.860 | 3.5447E-06 | 14.299 | -12.560 | 0.8027 | 1293.0 | 1.2275E+06 |
| 16.120 | 3.1654E-07 | 12.749 | -13.530 | 7.3055E-02 | 1243.5 | 1.2275E+06 |
| 16.380 | -2.2526E-06 | 11.194 | -13.968 | -0.5297 | 1194.0 | 1.2275E+06 |
| 16.640 | -4.3522E-06 | 9.6725 | -13.965 | -1.0424 | 1145.2 | 1.2275E+06 |
| 16.900 | -8.1575E-06 | 8.2177 | -13.605 | -1.9894 | 1097.4 | 1.2275E+06 |
| 17.160 | -1.1789E-05 | 6.8531 | -12.965 | -2.9264 | 1050.7 | 1.2275E+06 |
| 17.420 | -1.4307E-05 | 5.5960 | -12.115 | -3.6137 | 1005.5 | 1.2275E+06 |
| 17.680 | -1.5890E-05 | 4.4575 | -11.114 | -4.0828 | 961.93 | 1.2275E+06 |
| 17.940 | -1.6705E-05 | 3.4441 | -10.016 | -4.3652 | 919.99 | 1.2275E+06 |
| 18.200 | -1.6904E-05 | 2.5577 | -8.8642 | -4.4909 | 879.73 | 1.2275E+06 |
| 18.460 | -1.6623E-05 | 1.7969 | -7.6969 | -4.4886 | 841.14 | 1.2275E+06 |
| 18.720 | -1.5979E-05 | 1.1578 | -6.5435 | -4.3843 | 804.15 | 1.2275E+06 |
| 18.980 | -1.5074E-05 | 0.6342 | -5.4275 | -4.2019 | 768.69 | 1.2275E+06 |
| 19.240 | -1.3995E-05 | 0.2185 | -4.3663 | -3.9621 | 734.67 | 1.2275E+06 |
| 19.500 | -1.2811E-05 | -9.7733E-02 | -3.3727 | -3.6827 | 703.76 | 1.2275E+06 |
| 19.760 | -1.1577E-05 | -0.3353 | -2.4549 | -3.3785 | 677.36 | 1.2275E+06 |
| 20.020 | -1.0335E-05 | -0.4953 | -1.7989 | -1.6695 | 650.28 | 1.2275E+06 |
| 20.280 | -9.1143E-06 | -0.7894 | -1.3886 | -1.4882 | 622.96 | 1.2275E+06 |
| 20.540 | -7.9366E-06 | -1.1012 | -1.0250 | -1.3097 | 595.47 | 1.2275E+06 |
| 20.800 | -6.8196E-06 | -1.3244 | -0.7071 | -1.1373 | 567.83 | 1.2275E+06 |
| 21.060 | -5.7755E-06 | -1.4706 | -0.4329 | -0.9732 | 540.10 | 1.2275E+06 |
| 21.320 | -4.8124E-06 | -1.5510 | -0.2000 | -0.8193 | 512.31 | 1.2275E+06 |
| 21.580 | -3.9346E-06 | -1.5760 | -5.6417E-03 | -0.6767 | 484.49 | 1.2275E+06 |
| 21.840 | -3.1437E-06 | -1.5551 | 0.1442 | -0.5462 | 456.68 | 1.2275E+06 |
| 22.100 | -2.4384E-06 | -1.4972 | 0.1772 | -0.4279 | 428.89 | 1.2275E+06 |
| 22.360 | -1.8156E-06 | -1.4104 | 0.2003 | -0.3218 | 401.16 | 1.2275E+06 |
| 22.620 | -1.2705E-06 | -1.3018 | 0.2146 | -0.2274 | 373.50 | 1.2275E+06 |
| 22.880 | -7.9703E-07 | -1.1778 | 0.2215 | -0.1440 | 345.92 | 1.2275E+06 |
| 23.140 | -3.8843E-07 | -1.0440 | 0.2220 | -7.0872E-02 | 318.44 | 1.2275E+06 |
| 23.400 | -3.7337E-08 | -0.9054 | 0.2171 | -6.8774E-03 | 291.06 | 1.2275E+06 |
| 23.660 | 2.3927E-07 | -0.7663 | 0.2076 | 4.4491E-02 | 263.80 | 1.2275E+06 |
| 23.920 | 3.0874E-07 | -0.6305 | 0.1943 | 5.7946E-02 | 236.64 | 1.2275E+06 |
| 24.180 | 3.6581E-07 | -0.5013 | 0.1777 | 6.9296E-02 | 209.60 | 1.2275E+06 |
| 24.440 | 4.1316E-07 | -0.3817 | 0.1584 | 7.8986E-02 | 182.68 | 1.2275E+06 |
| 24.700 | 4.5321E-07 | -0.2743 | 0.1368 | 8.7432E-02 | 155.86 | 1.2275E+06 |
| 24.960 | 4.8807E-07 | -0.1815 | 0.1131 | 9.5008E-02 | 129.16 | 1.2275E+06 |
| 25.220 | 5.1954E-07 | -0.1055 | 8.7471E-02 | 0.1020 | 102.57 | 1.2275E+06 |
| 25.480 | 5.4906E-07 | -4.8539E-02 | 6.0060E-02 | 0.1088 | 76.087 | 1.2275E+06 |
| 25.740 | 5.7770E-07 | -1.2665E-02 | 3.0902E-02 | 0.1155 | 49.703 | 1.2275E+06 |
| 26.000 | 6.0611E-07 | 0.0000 | 2.0339E-15 | 0.1222 | 23.419 | 1.2275E+06 |

* PILE GROUP * 2

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

| DISP.X, M | DISP.Y, M | SLOPE | FOR.X, KN | FOR.Y, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|-------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| -1.8302E-03 | -2.4102E-02 | 1.1359E-03 | -1923.6 | -664.31 | -1464.8 | 8309.8 |

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

| DISP.X, M | DISP.y, M | SLOPE | AXIAL, KN | LAT, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|-----------|-----------|-------|-----------|---------|-----------|------------------|
| | | | | | | |

-1.8302E-03 -2.4102E-02 1.1359E-03 -1923.6 -664.31 -1464.8 8309.8

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

| X | DISPL. | BENDING | SHEAR | SOIL | TOTAL | FLEXURAL |
|--------|-------------|------------|------------|----------|----------|------------|
| M | y-DIR | MOMENT | FORCE | REACTION | STRESS | RIGIDITY |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | M | KN- M | KN | KN/ M | KN- M**2 | KN- M**2 |
| 0.0000 | -2.4102E-02 | 795.65 | -665.72 | 0.0000 | 8309.8 | 1.2275E+06 |
| 0.2600 | -2.3392E-02 | 694.23 | -664.09 | -14.822 | 7277.0 | 1.2275E+06 |
| 0.5200 | -2.2611E-02 | 593.62 | -658.08 | -31.301 | 6252.0 | 1.2275E+06 |
| 0.7800 | -2.1768E-02 | 494.65 | -647.72 | -48.344 | 5243.7 | 1.2275E+06 |
| 1.0400 | -2.0873E-02 | 398.22 | -632.98 | -64.865 | 4261.0 | 1.2275E+06 |
| 1.3000 | -1.9934E-02 | 302.36 | -614.08 | -80.263 | 3312.6 | 1.2275E+06 |
| 1.5600 | -1.8961E-02 | 210.22 | -591.42 | -93.805 | 2406.5 | 1.2275E+06 |
| 1.8200 | -1.7961E-02 | 123.04 | -565.37 | -106.26 | 1549.6 | 1.2275E+06 |
| 2.0800 | -1.6944E-02 | 41.453 | -536.39 | -116.27 | 747.75 | 1.2275E+06 |
| 2.3400 | -1.5916E-02 | -34.095 | -505.06 | -124.32 | 393.07 | 1.2275E+06 |
| 2.6000 | -1.4886E-02 | -103.25 | -471.94 | -129.98 | 1068.3 | 1.2275E+06 |
| 2.8600 | -1.3860E-02 | -192.25 | -437.57 | -133.90 | 1678.1 | 1.2275E+06 |
| 3.1200 | -1.2845E-02 | -299.65 | -402.32 | -136.74 | 2222.4 | 1.2275E+06 |
| 3.3800 | -1.1846E-02 | -397.82 | -366.33 | -139.50 | 2701.8 | 1.2275E+06 |
| 3.6400 | -1.0869E-02 | -486.61 | -330.08 | -138.80 | 3117.5 | 1.2275E+06 |
| 3.9000 | -9.9190E-03 | -566.06 | -294.49 | -134.32 | 3472.5 | 1.2275E+06 |
| 4.1600 | -9.0000E-03 | -636.49 | -259.49 | -134.31 | 3771.9 | 1.2275E+06 |
| 4.4200 | -8.1161E-03 | -697.90 | -224.06 | -137.54 | 4017.6 | 1.2275E+06 |
| 4.6800 | -7.2706E-03 | -750.07 | -188.02 | -139.09 | 4209.3 | 1.2275E+06 |
| 4.9400 | -6.4665E-03 | -792.91 | -151.80 | -138.89 | 4347.7 | 1.2275E+06 |
| 5.2000 | -5.7060E-03 | -826.44 | -116.24 | -134.02 | 4434.1 | 1.2275E+06 |
| 5.4600 | -4.9910E-03 | -850.98 | -81.337 | -133.90 | 4471.4 | 1.2275E+06 |
| 5.7200 | -4.3228E-03 | -866.54 | -46.625 | -132.57 | 4460.1 | 1.2275E+06 |
| 5.9800 | -3.7024E-03 | -873.21 | -12.429 | -129.97 | 4401.6 | 1.2275E+06 |
| 6.2400 | -3.1301E-03 | -871.17 | 20.918 | -126.08 | 4297.7 | 1.2275E+06 |
| 6.5000 | -2.6057E-03 | -860.68 | 53.075 | -120.85 | 4155.3 | 1.2275E+06 |
| 6.7600 | -2.1288E-03 | -842.09 | 69.464 | -114.25 | 3980.9 | 1.2275E+06 |
| 7.0200 | -1.6982E-03 | -815.85 | 78.003 | -105.48 | 3781.0 | 1.2275E+06 |
| 7.2800 | -1.3126E-03 | -782.53 | 84.339 | -84.402 | 3561.6 | 1.2275E+06 |
| 7.5400 | -9.7003E-04 | -743.58 | 88.622 | -64.499 | 3328.2 | 1.2275E+06 |
| 7.8000 | -6.6843E-04 | -700.32 | 91.015 | -45.908 | 3086.2 | 1.2275E+06 |
| 8.0600 | -4.0540E-04 | -654.00 | 91.684 | -28.731 | 2840.2 | 1.2275E+06 |
| 8.3200 | -1.7838E-04 | -605.80 | 90.803 | -13.033 | 2594.7 | 1.2275E+06 |
| 8.5800 | 1.5267E-05 | -556.75 | 88.544 | 1.1489 | 2353.5 | 1.2275E+06 |
| 8.8400 | 1.7826E-04 | -507.82 | 85.079 | 13.804 | 2120.0 | 1.2275E+06 |
| 9.1000 | 2.4074E-04 | -459.86 | 80.574 | 19.169 | 1897.2 | 1.2275E+06 |
| 9.3600 | 2.7192E-04 | -413.62 | 75.190 | 22.247 | 1687.6 | 1.2275E+06 |
| 9.6200 | 2.9464E-04 | -369.74 | 69.080 | 24.752 | 1493.4 | 1.2275E+06 |
| 9.8800 | 3.0995E-04 | -328.78 | 62.389 | 26.716 | 1316.3 | 1.2275E+06 |
| 10.140 | 3.1878E-04 | -291.20 | 57.088 | 14.065 | 1157.5 | 1.2275E+06 |
| 10.400 | 3.2199E-04 | -255.50 | 53.367 | 14.558 | 1008.5 | 1.2275E+06 |
| 10.660 | 3.2035E-04 | -221.83 | 49.546 | 14.835 | 869.56 | 1.2275E+06 |
| 10.920 | 3.1461E-04 | -190.29 | 45.678 | 14.914 | 740.88 | 1.2275E+06 |
| 11.180 | 3.0545E-04 | -160.94 | 41.814 | 14.814 | 622.51 | 1.2275E+06 |
| 11.440 | 2.9350E-04 | -133.82 | 37.996 | 14.556 | 514.38 | 1.2275E+06 |
| 11.700 | 2.7933E-04 | -108.93 | 34.263 | 14.158 | 416.31 | 1.2275E+06 |
| 11.960 | 2.6344E-04 | -86.257 | 30.649 | 13.642 | 328.04 | 1.2275E+06 |
| 12.220 | 2.4632E-04 | -65.747 | 27.182 | 13.024 | 249.19 | 1.2275E+06 |
| 12.480 | 2.2836E-04 | -47.334 | 23.886 | 12.325 | 179.35 | 1.2275E+06 |
| 12.740 | 2.0995E-04 | -30.933 | 20.781 | 11.561 | 118.04 | 1.2275E+06 |
| 13.000 | 1.9138E-04 | -16.444 | 17.881 | 10.748 | 113.16 | 1.2275E+06 |
| 13.260 | 1.7295E-04 | -3.7552 | 15.196 | 9.9024 | 154.54 | 1.2275E+06 |
| 13.520 | 1.5489E-04 | 7.2545 | 12.734 | 9.0376 | 189.13 | 1.2275E+06 |
| 13.780 | 1.3739E-04 | 13.282 | 10.497 | 8.1670 | 217.53 | 1.2275E+06 |
| 14.040 | 1.2062E-04 | 15.735 | 8.4858 | 7.3023 | 240.34 | 1.2275E+06 |
| 14.300 | 1.0472E-04 | 17.693 | 6.6974 | 6.4543 | 258.16 | 1.2275E+06 |
| 14.560 | 8.9794E-05 | 19.215 | 5.1260 | 5.6326 | 271.57 | 1.2275E+06 |
| 14.820 | 7.5926E-05 | 20.357 | 3.7637 | 4.8458 | 281.13 | 1.2275E+06 |
| 15.080 | 6.3178E-05 | 21.171 | 2.0335 | 8.4629 | 287.39 | 1.2275E+06 |
| 15.340 | 5.1597E-05 | 21.413 | 1.6408E-02 | 7.0528 | 287.84 | 1.2275E+06 |
| 15.600 | 4.1195E-05 | 21.178 | -1.7085 | 5.7437 | 283.47 | 1.2275E+06 |
| 15.860 | 3.1960E-05 | 20.555 | -3.1649 | 4.5435 | 275.16 | 1.2275E+06 |
| 16.120 | 2.3856E-05 | 19.625 | -6.2958 | 3.4567 | 263.75 | 1.2275E+06 |
| 16.380 | 1.6833E-05 | 18.462 | -8.7731 | 2.4852 | 249.98 | 1.2275E+06 |
| 16.640 | 1.0827E-05 | 17.130 | -10.622 | 1.6281 | 234.51 | 1.2275E+06 |
| 16.900 | 5.7644E-06 | 15.689 | -11.913 | 0.8826 | 217.95 | 1.2275E+06 |
| 17.160 | 1.5657E-06 | 14.187 | -12.712 | 0.2440 | 200.80 | 1.2275E+06 |
| 17.420 | -1.8719E-06 | 12.670 | -13.087 | -0.2968 | 183.50 | 1.2275E+06 |
| 17.680 | -4.8323E-06 | 11.172 | -13.101 | -0.7795 | 166.42 | 1.2275E+06 |
| 17.940 | -1.0016E-05 | 9.7241 | -12.811 | -1.6431 | 149.86 | 1.2275E+06 |
| 18.200 | -1.4979E-05 | 8.3503 | -12.273 | -2.4983 | 134.08 | 1.2275E+06 |
| 18.460 | -1.8712E-05 | 7.0695 | -11.536 | -3.1722 | 119.25 | 1.2275E+06 |
| 18.720 | -2.1388E-05 | 5.8958 | -10.645 | -3.6843 | 105.54 | 1.2275E+06 |
| 18.980 | -2.3165E-05 | 4.8395 | -9.6392 | -4.0538 | 93.029 | 1.2275E+06 |
| 19.240 | -2.4188E-05 | 3.9070 | -8.5534 | -4.2992 | 81.797 | 1.2275E+06 |
| 19.500 | -2.4590E-05 | 3.1019 | -7.4176 | -4.4378 | 71.875 | 1.2275E+06 |
| 19.760 | -2.4483E-05 | 2.4250 | -6.2576 | -4.4855 | 63.272 | 1.2275E+06 |
| 20.020 | -2.3966E-05 | 1.8750 | -5.3585 | -2.4305 | 55.974 | 1.2275E+06 |
| 20.280 | -2.3119E-05 | 1.3927 | -4.7343 | -2.3700 | 49.377 | 1.2275E+06 |
| 20.540 | -2.2017E-05 | 0.9753 | -4.1297 | -2.2810 | 43.452 | 1.2275E+06 |
| 20.800 | -2.0720E-05 | 0.6196 | -3.5510 | -2.1694 | 38.165 | 1.2275E+06 |
| 21.060 | -1.9285E-05 | 0.3216 | -3.0037 | -2.0403 | 33.477 | 1.2275E+06 |
| 21.320 | -1.7759E-05 | 7.7406E-02 | -2.4916 | -1.8982 | 29.346 | 1.2275E+06 |
| 21.580 | -1.6180E-05 | -0.1174 | -2.0176 | -1.7471 | 28.118 | 1.2275E+06 |
| 21.840 | -1.4580E-05 | -0.2808 | -1.5836 | -1.5904 | 28.017 | 1.2275E+06 |
| 22.100 | -1.2986E-05 | -0.4513 | -1.1908 | -1.4307 | 27.513 | 1.2275E+06 |
| 22.360 | -1.1416E-05 | -0.7122 | -0.8396 | -1.2702 | 26.651 | 1.2275E+06 |

H600_sottoscarpa.gp8o

| | | | | | | |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| 22.620 | -9.8858E-06 | -0.8872 | -0.5300 | -1.1108 | 25.475 | 1.2275E+06 |
| 22.880 | -8.4043E-06 | -0.9872 | -0.2615 | -0.9535 | 24.030 | 1.2275E+06 |
| 23.140 | -6.9771E-06 | -1.0227 | -3.3584E-02 | -0.7992 | 22.357 | 1.2275E+06 |
| 23.400 | -5.6063E-06 | -1.0042 | 0.1309 | -0.6483 | 20.499 | 1.2275E+06 |
| 23.660 | -4.2908E-06 | -0.9419 | 0.1804 | -0.5009 | 18.495 | 1.2275E+06 |
| 23.920 | -3.0272E-06 | -0.8457 | 0.2153 | -0.3567 | 16.385 | 1.2275E+06 |
| 24.180 | -1.8101E-06 | -0.7254 | 0.2360 | -0.2153 | 14.204 | 1.2275E+06 |
| 24.440 | -6.3296E-07 | -0.5906 | 0.2429 | -7.5970E-02 | 11.991 | 1.2275E+06 |
| 24.700 | 4.2884E-07 | -0.4506 | 0.2361 | 5.1941E-02 | 9.7804 | 1.2275E+06 |
| 24.960 | 8.4733E-07 | -0.3148 | 0.2159 | 0.1036 | 7.6079 | 1.2275E+06 |
| 25.220 | 1.2585E-06 | -0.1925 | 0.1823 | 0.1552 | 5.5084 | 1.2275E+06 |
| 25.480 | 1.6651E-06 | -9.3001E-02 | 0.1352 | 0.2071 | 3.5171 | 1.2275E+06 |
| 25.740 | 2.0697E-06 | -2.5663E-02 | 7.4472E-02 | 0.2597 | 1.6691 | 1.2275E+06 |
| 26.000 | 2.4736E-06 | 0.0000 | 1.3779E-14 | 0.3131 | 1.7750E-04 | 1.2275E+06 |

LOAD CASE ENV : 2
CASE NAME : MAXIMUM ENVELOPE

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN HORI. LOAD, KN MOMENT, M- KN
25700.0 -9300.00 42253.0

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M HORIZONTAL, M ROTATION, RAD
1.38837E-03 -0.0103761 2.57486E-03

* TABLE M * COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE

* PILE GROUP * 1

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP.X, M DISP.Y, M SLOPE FOR.X, KN FOR.Y, KN BM, KN- M STRESS, KN/ M**2
4.6069E-03 -1.0376E-02 2.5749E-03 4171.1 -539.82 -1050.7 2.4950E+04

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP.x, M DISP.y, M SLOPE AXIAL, KN LAT, KN BM, KN- M STRESS, KN/ M**2
4.6069E-03 -1.0376E-02 2.5749E-03 4171.1 -539.82 -1050.7 2.4950E+04

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

| X | DISPL. | BENDING | SHEAR | SOIL | TOTAL | FLEXURAL |
|--------|-------------|---------|---------|----------|------------|------------|
| M | y-DIR | MOMENT | FORCE | REACTION | STRESS | RIGIDITY |
| M | M | KN- M | KN | KN/ M | KN- M**2 | KN- M**2 |
| 0.0000 | -1.0376E-02 | 1928.3 | -539.20 | 0.0000 | 2.4950E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.2600 | -1.0052E-02 | 1692.5 | -536.49 | -18.562 | 2.2547E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.5200 | -9.6775E-03 | 1458.0 | -529.04 | -38.771 | 2.0153E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.7800 | -9.2608E-03 | 1226.4 | -516.26 | -59.606 | 1.7786E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.0400 | -8.8092E-03 | 999.76 | -498.19 | -79.491 | 1.5466E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.3000 | -8.3301E-03 | 779.86 | -475.17 | -97.714 | 1.3211E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.5600 | -7.8306E-03 | 568.38 | -447.78 | -113.18 | 1.1038E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.8200 | -7.3174E-03 | 366.82 | -416.62 | -126.69 | 8962.8 | 1.2275E+06 |
| 2.0800 | -6.7967E-03 | 176.52 | -382.41 | -136.72 | 6998.9 | 1.2275E+06 |
| 2.3400 | -6.2744E-03 | -1.4291 | -345.94 | -144.14 | 5186.5 | 1.2275E+06 |
| 2.6000 | -5.7558E-03 | -152.75 | -308.06 | -147.56 | 6831.5 | 1.2275E+06 |
| 2.8600 | -5.2455E-03 | -229.19 | -269.80 | -147.08 | 8332.8 | 1.2275E+06 |
| 3.1200 | -4.7479E-03 | -295.66 | -231.97 | -144.22 | 9686.6 | 1.2275E+06 |
| 3.3800 | -4.2665E-03 | -352.34 | -195.04 | -140.20 | 1.0891E+04 | 1.2275E+06 |
| 3.6400 | -3.8046E-03 | -399.50 | -159.75 | -131.72 | 1.1943E+04 | 1.2275E+06 |
| 3.9000 | -3.3646E-03 | -437.69 | -127.21 | -118.97 | 1.2846E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.1600 | -2.9488E-03 | -467.78 | -97.102 | -113.00 | 1.3605E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.4200 | -2.5587E-03 | -490.17 | -67.967 | -111.50 | 1.4223E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.6800 | -2.1956E-03 | -504.95 | -39.456 | -108.19 | 1.4698E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.9400 | -1.8603E-03 | -512.35 | -12.032 | -103.13 | 1.5030E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.2000 | -1.5533E-03 | -512.72 | 13.772 | -95.705 | 1.5223E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.4600 | -1.2744E-03 | -506.55 | 39.065 | -91.799 | 1.5285E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.7200 | -1.0235E-03 | -494.12 | 63.513 | -83.414 | 1.5218E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.9800 | -7.9977E-04 | -475.98 | 85.072 | -67.970 | 1.5028E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.2400 | -6.0227E-04 | -453.19 | 119.86 | -53.285 | 1.4719E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.5000 | -4.2972E-04 | -426.74 | 159.44 | -39.517 | 1.4298E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.7600 | -2.8067E-04 | -397.57 | 193.96 | -26.789 | 1.3774E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.0200 | -1.5351E-04 | -366.55 | 220.95 | -15.188 | 1.3166E+04 | 1.2275E+06 |

H600_sottoscarpa_gp8o

| | | | | | | |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| 7.2800 | -4.6546E-05 | -334.46 | 240.16 | -4.7674 | 1.2495E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.5400 | 4.2002E-05 | -302.00 | 252.25 | 4.4484 | 1.1781E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.8000 | 1.1752E-04 | -269.82 | 257.90 | 12.856 | 1.1043E+04 | 1.2275E+06 |
| 8.0600 | 1.8014E-04 | -238.45 | 257.83 | 20.335 | 1.0295E+04 | 1.2275E+06 |
| 8.3200 | 2.4400E-04 | -208.36 | 252.75 | 28.394 | 9553.8 | 1.2275E+06 |
| 8.5800 | 3.6465E-04 | -179.93 | 243.36 | 43.706 | 8830.6 | 1.2275E+06 |
| 8.8400 | 4.5803E-04 | -153.50 | 230.31 | 56.495 | 8136.7 | 1.2275E+06 |
| 9.1000 | 5.2752E-04 | -129.30 | 214.26 | 66.906 | 7480.9 | 1.2275E+06 |
| 9.3600 | 5.7631E-04 | -107.52 | 195.78 | 75.104 | 6870.5 | 1.2275E+06 |
| 9.6200 | 6.0733E-04 | -88.290 | 175.45 | 81.264 | 6311.4 | 1.2275E+06 |
| 9.8800 | 6.2325E-04 | -71.696 | 153.76 | 85.567 | 5807.7 | 1.2275E+06 |
| 10.140 | 6.2641E-04 | -57.771 | 136.91 | 44.021 | 5362.6 | 1.2275E+06 |
| 10.400 | 6.1887E-04 | -45.173 | 125.40 | 44.570 | 4947.9 | 1.2275E+06 |
| 10.660 | 6.0250E-04 | -33.883 | 113.83 | 44.441 | 4564.4 | 1.2275E+06 |
| 10.920 | 5.7902E-04 | -23.866 | 102.37 | 43.719 | 4211.9 | 1.2275E+06 |
| 11.180 | 5.4997E-04 | -15.077 | 91.171 | 42.484 | 3889.9 | 1.2275E+06 |
| 11.440 | 5.1675E-04 | -7.4566 | 80.348 | 40.819 | 3597.8 | 1.2275E+06 |
| 11.700 | 4.8058E-04 | -0.9393 | 70.005 | 38.800 | 3334.3 | 1.2275E+06 |
| 11.960 | 4.4255E-04 | 4.5473 | 60.223 | 36.501 | 3098.0 | 1.2275E+06 |
| 12.220 | 4.0360E-04 | 9.4508 | 51.066 | 33.992 | 2887.4 | 1.2275E+06 |
| 12.480 | 3.6451E-04 | 13.471 | 42.581 | 31.335 | 2901.5 | 1.2275E+06 |
| 12.740 | 3.2596E-04 | 19.950 | 34.798 | 28.590 | 2942.6 | 1.2275E+06 |
| 13.000 | 2.8851E-04 | 28.111 | 27.733 | 25.808 | 2964.7 | 1.2275E+06 |
| 13.260 | 2.5261E-04 | 34.525 | 21.390 | 23.037 | 2969.4 | 1.2275E+06 |
| 13.520 | 2.1861E-04 | 39.378 | 15.760 | 20.318 | 2958.8 | 1.2275E+06 |
| 13.780 | 1.8678E-04 | 42.852 | 10.825 | 17.685 | 2934.7 | 1.2275E+06 |
| 14.040 | 1.5731E-04 | 45.127 | 6.5591 | 15.169 | 2898.9 | 1.2275E+06 |
| 14.300 | 1.3033E-04 | 46.371 | 2.9287 | 12.794 | 2853.0 | 1.2275E+06 |
| 14.560 | 1.0590E-04 | 46.746 | -0.1058 | 10.581 | 2798.8 | 1.2275E+06 |
| 14.820 | 8.4040E-05 | 46.400 | -2.5881 | 8.5433 | 2737.7 | 1.2275E+06 |
| 15.080 | 6.4738E-05 | 45.473 | -4.1183 | 13.813 | 2671.2 | 1.2275E+06 |
| 15.340 | 4.7941E-05 | 43.608 | -4.9769 | 10.438 | 2595.5 | 1.2275E+06 |
| 15.600 | 3.3545E-05 | 41.033 | -5.5469 | 7.4497 | 2512.8 | 1.2275E+06 |
| 15.860 | 2.1409E-05 | 37.950 | -5.8691 | 4.8478 | 2425.3 | 1.2275E+06 |
| 16.120 | 1.1363E-05 | 34.537 | -5.9826 | 2.6226 | 2334.6 | 1.2275E+06 |
| 16.380 | 3.2192E-06 | 30.943 | -5.9243 | 0.7570 | 2242.4 | 1.2275E+06 |
| 16.640 | -3.2207E-06 | 27.296 | -5.7283 | -0.7714 | 2149.9 | 1.2275E+06 |
| 16.900 | -5.4961E-06 | 23.698 | -5.4256 | -1.3403 | 2058.2 | 1.2275E+06 |
| 17.160 | -6.4205E-06 | 20.233 | -5.0441 | -1.5938 | 1968.1 | 1.2275E+06 |
| 17.420 | -6.9675E-06 | 16.965 | -4.6081 | -1.7599 | 1880.2 | 1.2275E+06 |
| 17.680 | -7.2063E-06 | 13.939 | -4.1386 | -1.8516 | 1795.0 | 1.2275E+06 |
| 17.940 | -7.1996E-06 | 11.189 | -3.6533 | -1.8813 | 1712.9 | 1.2275E+06 |
| 18.200 | -7.0032E-06 | 8.7324 | -3.1669 | -1.8605 | 1634.2 | 1.2275E+06 |
| 18.460 | -6.6660E-06 | 6.5792 | -2.6910 | -1.8000 | 1559.0 | 1.2275E+06 |
| 18.720 | -6.2298E-06 | 4.7289 | -2.2349 | -1.7094 | 1487.1 | 1.2275E+06 |
| 18.980 | -5.7299E-06 | 3.1748 | -1.8051 | -1.5972 | 1418.7 | 1.2275E+06 |
| 19.240 | -5.1951E-06 | 1.9045 | -1.4063 | -1.4707 | 1353.4 | 1.2275E+06 |
| 19.500 | -4.6482E-06 | 0.9019 | -1.0414 | -1.3362 | 1291.2 | 1.2275E+06 |
| 19.760 | -4.1067E-06 | 0.1483 | -0.7120 | -1.1984 | 1231.9 | 1.2275E+06 |
| 20.020 | -3.5830E-06 | -0.3770 | -0.4810 | -0.5788 | 1182.8 | 1.2275E+06 |
| 20.280 | -3.0851E-06 | -0.5743 | -0.3403 | -0.5037 | 1135.8 | 1.2275E+06 |
| 20.540 | -2.6189E-06 | -0.6460 | -0.2187 | -0.4322 | 1088.2 | 1.2275E+06 |
| 20.800 | -2.1882E-06 | -0.6885 | -0.1151 | -0.3649 | 1039.8 | 1.2275E+06 |
| 21.060 | -1.7954E-06 | -0.7063 | -2.8388E-02 | -0.3025 | 990.91 | 1.2275E+06 |
| 21.320 | -1.4416E-06 | -0.7036 | 4.2817E-02 | -0.2454 | 941.58 | 1.2275E+06 |
| 21.580 | -1.1265E-06 | -0.6843 | 0.1041 | -0.1937 | 891.89 | 1.2275E+06 |
| 21.840 | -8.4904E-07 | -0.6519 | 0.1532 | -0.1475 | 841.94 | 1.2275E+06 |
| 22.100 | -6.0752E-07 | -0.6095 | 0.2797 | -0.1066 | 791.81 | 1.2275E+06 |
| 22.360 | -3.9957E-07 | -0.5599 | 0.3771 | -7.0814E-02 | 741.56 | 1.2275E+06 |
| 22.620 | -2.2245E-07 | -0.5055 | 0.4484 | -3.9811E-02 | 691.25 | 1.2275E+06 |
| 22.880 | -7.3163E-08 | -0.4484 | 0.4966 | -1.3222E-02 | 640.95 | 1.2275E+06 |
| 23.140 | 5.1427E-08 | -0.3904 | 0.5245 | 9.3831E-03 | 590.69 | 1.2275E+06 |
| 23.400 | 1.6060E-07 | -0.3330 | 0.5346 | 2.9582E-02 | 540.51 | 1.2275E+06 |
| 23.660 | 2.6390E-07 | -0.2775 | 0.5290 | 4.9070E-02 | 490.45 | 1.2275E+06 |
| 23.920 | 5.2293E-07 | -0.2251 | 0.5099 | 9.8148E-02 | 440.53 | 1.2275E+06 |
| 24.180 | 7.4725E-07 | -0.1765 | 0.4787 | 0.1416 | 390.78 | 1.2275E+06 |
| 24.440 | 9.4395E-07 | -0.1327 | 0.4368 | 0.1805 | 341.21 | 1.2275E+06 |
| 24.700 | 1.1196E-06 | -9.4157E-02 | 0.3852 | 0.2160 | 291.84 | 1.2275E+06 |
| 24.960 | 1.2802E-06 | -6.1546E-02 | 0.3247 | 0.2492 | 242.68 | 1.2275E+06 |
| 25.220 | 1.4308E-06 | -3.5358E-02 | 0.2558 | 0.2810 | 193.75 | 1.2275E+06 |
| 25.480 | 1.5756E-06 | -1.6067E-02 | 0.1786 | 0.3122 | 145.05 | 1.2275E+06 |
| 25.740 | 1.7176E-06 | -4.1302E-03 | 9.3386E-02 | 0.3433 | 96.588 | 1.2275E+06 |
| 26.000 | 1.8590E-06 | 1.9226E-15 | 9.0890E-15 | 0.3748 | 48.384 | 1.2275E+06 |

* PILE GROUP * 2

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

| DISP.X, M | DISP.Y, M | SLOPE | FOR.X, KN | FOR.Y, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|-------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| -1.5202E-04 | -1.0376E-02 | 2.5749E-03 | -162.88 | -390.18 | -795.65 | 1.7367E+04 |

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

| DISP.X, M | DISP.y, M | SLOPE | AXIAL, KN | LAT, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|-------------|-------------|------------|-----------|---------|-----------|------------------|
| -1.5202E-04 | -1.0376E-02 | 2.5749E-03 | -162.88 | -390.18 | -795.65 | 1.7367E+04 |

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

H600_sottoscarpa_gp8o

| X | DISPL. y-DIR | BENDING MOMENT | SHEAR FORCE | SOIL REACTION | TOTAL STRESS | FLEXURAL RIGIDITY |
|--------|-----------------|-------------------|----------------|------------------|-----------------|----------------------|
| M | M | KN- M | KN | KN/ M | KN- M**2 | KN- M**2 |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 0.0000 | -1.0376E-02 | 1464.8 | -390.23 | 0.0000 | 1.7367E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.2600 | -1.0059E-02 | 1293.0 | -388.73 | -11.656 | 1.5616E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.5200 | -9.7035E-03 | 1122.4 | -384.05 | -24.361 | 1.3875E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.7800 | -9.3153E-03 | 953.93 | -376.01 | -37.490 | 1.2154E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.0400 | -8.8999E-03 | 788.87 | -364.63 | -50.068 | 1.0466E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.3000 | -8.4626E-03 | 628.28 | -350.10 | -61.659 | 8820.6 | 1.2275E+06 |
| 1.5600 | -8.0085E-03 | 473.18 | -332.78 | -71.587 | 7229.3 | 1.2275E+06 |
| 1.8200 | -7.5424E-03 | 324.48 | -313.02 | -80.360 | 5701.0 | 1.2275E+06 |
| 2.0800 | -7.0691E-03 | 182.98 | -291.26 | -87.018 | 4244.3 | 1.2275E+06 |
| 2.3400 | -6.5928E-03 | 49.373 | -267.97 | -92.112 | 2865.9 | 1.2275E+06 |
| 2.6000 | -6.1176E-03 | -75.830 | -243.67 | -94.768 | 3115.7 | 1.2275E+06 |
| 2.8600 | -5.6470E-03 | -145.59 | -218.99 | -95.087 | 4279.9 | 1.2275E+06 |
| 3.1200 | -5.1845E-03 | -199.24 | -194.40 | -94.021 | 5350.3 | 1.2275E+06 |
| 3.3800 | -4.7330E-03 | -246.54 | -170.17 | -92.356 | 6325.3 | 1.2275E+06 |
| 3.6400 | -4.2950E-03 | -287.59 | -146.73 | -87.912 | 7202.9 | 1.2275E+06 |
| 3.9000 | -3.8729E-03 | -322.71 | -124.81 | -80.730 | 7983.9 | 1.2275E+06 |
| 4.1600 | -3.4685E-03 | -352.37 | -104.17 | -77.962 | 8671.4 | 1.2275E+06 |
| 4.4200 | -3.0836E-03 | -376.77 | -83.869 | -78.199 | 9265.7 | 1.2275E+06 |
| 4.6800 | -2.7194E-03 | -395.88 | -63.647 | -77.335 | 9764.7 | 1.2275E+06 |
| 4.9400 | -2.3770E-03 | -409.76 | -43.792 | -75.371 | 1.0167E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.2000 | -2.0572E-03 | -418.56 | -24.684 | -71.593 | 1.0474E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.4600 | -1.7604E-03 | -422.52 | -6.2069 | -70.515 | 1.0689E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.7200 | -1.4869E-03 | -421.71 | 11.999 | -68.673 | 1.0812E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.9800 | -1.2366E-03 | -416.27 | 30.455 | -65.980 | 1.0845E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.2400 | -1.0092E-03 | -406.36 | 47.462 | -56.058 | 1.0790E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.5000 | -8.0424E-04 | -392.67 | 62.020 | -46.432 | 1.0648E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.7600 | -6.2088E-04 | -375.85 | 83.687 | -37.206 | 1.0425E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.0200 | -4.5822E-04 | -356.51 | 112.30 | -28.461 | 1.0123E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.2800 | -3.1519E-04 | -335.25 | 137.02 | -20.268 | 9749.4 | 1.2275E+06 |
| 7.5400 | -1.9063E-04 | -312.62 | 156.41 | -12.675 | 9318.4 | 1.2275E+06 |
| 7.8000 | -8.3280E-05 | -289.14 | 170.80 | -5.7198 | 8843.8 | 1.2275E+06 |
| 8.0600 | 8.1438E-06 | -265.27 | 180.53 | 0.5772 | 8338.2 | 1.2275E+06 |
| 8.3200 | 8.6655E-05 | -241.45 | 185.98 | 6.3310 | 7813.3 | 1.2275E+06 |
| 8.5800 | 1.5589E-04 | -218.04 | 187.55 | 11.731 | 7280.1 | 1.2275E+06 |
| 8.8400 | 2.1212E-04 | -195.39 | 185.62 | 16.426 | 6748.1 | 1.2275E+06 |
| 9.1000 | 3.1328E-04 | -173.79 | 180.59 | 24.946 | 6226.0 | 1.2275E+06 |
| 9.3600 | 4.2298E-04 | -153.49 | 172.86 | 34.607 | 5721.6 | 1.2275E+06 |
| 9.6200 | 5.0990E-04 | -134.69 | 162.80 | 42.835 | 5241.4 | 1.2275E+06 |
| 9.8800 | 5.7646E-04 | -117.56 | 150.78 | 49.688 | 4791.0 | 1.2275E+06 |
| 10.140 | 6.2491E-04 | -102.24 | 140.74 | 27.571 | 4375.1 | 1.2275E+06 |
| 10.400 | 6.5733E-04 | -87.875 | 133.30 | 29.721 | 3978.8 | 1.2275E+06 |
| 10.660 | 6.7567E-04 | -74.492 | 125.37 | 31.290 | 3603.7 | 1.2275E+06 |
| 10.920 | 6.8180E-04 | -62.112 | 117.10 | 32.320 | 3250.8 | 1.2275E+06 |
| 11.180 | 6.7745E-04 | -50.741 | 108.63 | 32.855 | 2920.8 | 1.2275E+06 |
| 11.440 | 6.6424E-04 | -40.371 | 100.07 | 32.941 | 2614.0 | 1.2275E+06 |
| 11.700 | 6.4365E-04 | -30.985 | 91.548 | 32.625 | 2330.4 | 1.2275E+06 |
| 11.960 | 6.1707E-04 | -22.556 | 83.150 | 31.953 | 2069.9 | 1.2275E+06 |
| 12.220 | 5.8574E-04 | -15.050 | 74.967 | 30.972 | 1831.9 | 1.2275E+06 |
| 12.480 | 5.5079E-04 | -8.4246 | 67.074 | 29.727 | 1615.7 | 1.2275E+06 |
| 12.740 | 5.1323E-04 | -2.6321 | 59.532 | 28.261 | 1420.4 | 1.2275E+06 |
| 13.000 | 4.7396E-04 | 2.3789 | 52.394 | 26.618 | 1245.1 | 1.2275E+06 |
| 13.260 | 4.3379E-04 | 6.9376 | 45.702 | 24.837 | 1088.5 | 1.2275E+06 |
| 13.520 | 3.9342E-04 | 10.876 | 39.486 | 22.956 | 1097.2 | 1.2275E+06 |
| 13.780 | 3.5344E-04 | 16.713 | 33.767 | 21.010 | 1167.0 | 1.2275E+06 |
| 14.040 | 3.1438E-04 | 24.751 | 28.558 | 19.033 | 1222.7 | 1.2275E+06 |
| 14.300 | 2.7669E-04 | 31.505 | 23.864 | 17.053 | 1265.8 | 1.2275E+06 |
| 14.560 | 2.4073E-04 | 37.106 | 19.681 | 15.101 | 1297.4 | 1.2275E+06 |
| 14.820 | 2.0682E-04 | 41.688 | 16.000 | 13.200 | 1319.1 | 1.2275E+06 |
| 15.080 | 1.7520E-04 | 45.380 | 11.230 | 23.468 | 1332.1 | 1.2275E+06 |
| 15.340 | 1.4608E-04 | 47.487 | 5.5817 | 19.967 | 1329.2 | 1.2275E+06 |
| 15.600 | 1.1958E-04 | 48.245 | 0.8167 | 16.672 | 1312.8 | 1.2275E+06 |
| 15.860 | 9.5728E-05 | 47.879 | -2.9846 | 13.609 | 1285.3 | 1.2275E+06 |
| 16.120 | 7.4517E-05 | 46.594 | -4.0246 | 10.797 | 1248.7 | 1.2275E+06 |
| 16.380 | 5.5872E-05 | 44.581 | -4.7971 | 8.2487 | 1204.9 | 1.2275E+06 |
| 16.640 | 3.9682E-05 | 42.012 | -5.3319 | 5.9671 | 1155.7 | 1.2275E+06 |
| 16.900 | 2.5806E-05 | 39.040 | -5.6583 | 3.9512 | 1102.6 | 1.2275E+06 |
| 17.160 | 1.4080E-05 | 35.803 | -5.8048 | 2.1943 | 1047.0 | 1.2275E+06 |
| 17.420 | 4.3260E-06 | 32.418 | -5.7983 | 0.6860 | 990.21 | 1.2275E+06 |
| 17.680 | -3.6430E-06 | 28.988 | -5.6643 | -0.5877 | 933.12 | 1.2275E+06 |
| 17.940 | -6.6758E-06 | 25.599 | -5.4261 | -1.0952 | 876.65 | 1.2275E+06 |
| 18.200 | -8.2447E-06 | 22.321 | -5.1050 | -1.3751 | 821.52 | 1.2275E+06 |
| 18.460 | -9.3538E-06 | 19.212 | -4.7200 | -1.5857 | 768.30 | 1.2275E+06 |
| 18.720 | -1.0074E-05 | 16.319 | -4.2883 | -1.7353 | 717.45 | 1.2275E+06 |
| 18.980 | -1.0469E-05 | 13.675 | -3.8246 | -1.8320 | 669.32 | 1.2275E+06 |
| 19.240 | -1.0597E-05 | 11.306 | -3.3416 | -1.8835 | 624.15 | 1.2275E+06 |
| 19.500 | -1.0510E-05 | 9.2268 | -2.8501 | -1.8968 | 582.11 | 1.2275E+06 |
| 19.760 | -1.0253E-05 | 7.4483 | -2.3593 | -1.8784 | 543.28 | 1.2275E+06 |
| 20.020 | -9.8619E-06 | 5.9731 | -1.9851 | -1.0001 | 507.69 | 1.2275E+06 |
| 20.280 | -9.3676E-06 | 4.6624 | -1.7303 | -0.9603 | 473.91 | 1.2275E+06 |
| 20.540 | -8.7966E-06 | 3.5119 | -1.4869 | -0.9114 | 441.90 | 1.2275E+06 |
| 20.800 | -8.1719E-06 | 2.5157 | -1.2572 | -0.8556 | 411.60 | 1.2275E+06 |
| 21.060 | -7.5131E-06 | 1.6662 | -1.0427 | -0.7948 | 382.91 | 1.2275E+06 |
| 21.320 | -6.8366E-06 | 0.9546 | -0.8443 | -0.7307 | 355.74 | 1.2275E+06 |
| 21.580 | -6.1558E-06 | 0.3714 | -0.6629 | -0.6647 | 329.98 | 1.2275E+06 |
| 21.840 | -5.4815E-06 | -9.3690E-02 | -0.4988 | -0.5979 | 307.45 | 1.2275E+06 |
| 22.100 | -4.8219E-06 | -0.3768 | -0.3520 | -0.5312 | 291.47 | 1.2275E+06 |
| 22.360 | -4.1830E-06 | -0.4503 | -0.2224 | -0.4654 | 274.61 | 1.2275E+06 |
| 22.620 | -3.5689E-06 | -0.4924 | -0.1098 | -0.4010 | 256.95 | 1.2275E+06 |
| 22.880 | -2.9820E-06 | -0.5074 | -1.3670E-02 | -0.3383 | 238.61 | 1.2275E+06 |
| 23.140 | -2.4230E-06 | -0.4995 | 6.8822E-02 | -0.2776 | 219.68 | 1.2275E+06 |
| 23.400 | -1.8915E-06 | -0.4728 | 0.1547 | -0.2187 | 200.27 | 1.2275E+06 |
| 23.660 | -1.3860E-06 | -0.4314 | 0.3042 | -0.1618 | 180.46 | 1.2275E+06 |

H600_sottoscarpa_gp8o

| | | | | | | |
|--------|-------------|-------------|------------|-------------|------------|------------|
| 23.920 | -9.0434E-07 | -0.3790 | 0.4157 | -0.1066 | 160.37 | 1.2275E+06 |
| 24.180 | -4.4351E-07 | -0.3194 | 0.4901 | -5.2746E-02 | 140.08 | 1.2275E+06 |
| 24.440 | -2.7553E-10 | -0.2563 | 0.5281 | -3.3070E-05 | 119.68 | 1.2275E+06 |
| 24.700 | 5.1164E-07 | -0.1931 | 0.5300 | 6.1968E-02 | 99.261 | 1.2275E+06 |
| 24.960 | 1.6314E-06 | -0.1335 | 0.4961 | 0.1994 | 78.914 | 1.2275E+06 |
| 25.220 | 2.7339E-06 | -8.0872E-02 | 0.4264 | 0.3371 | 58.725 | 1.2275E+06 |
| 25.480 | 3.8257E-06 | -3.8727E-02 | 0.3207 | 0.4759 | 38.784 | 1.2275E+06 |
| 25.740 | 4.9124E-06 | -1.0584E-02 | 0.1788 | 0.6165 | 19.179 | 1.2275E+06 |
| 26.000 | 5.9978E-06 | 1.5381E-14 | 1.8906E-14 | 0.7593 | 2.1506E-03 | 1.2275E+06 |

4. **SEZIONE H=8.00m – SOTTOSCARPA – COSTOLATO**

=====

GROUP for Windows, Version 2013.8.18

Serial Number : 225228104

Analysis of A Group of Piles
 Subjected to Axial and Lateral Loading

(c) Copyright ENSOFT, Inc., 1987-2013
 All Rights Reserved

=====

This program is licensed to :

Pietro
 I.C. srl

Path to file locations : U:\m1028-16 A14 - COMPLANARE NORD\PROGETTO IC\calcoli&verifiche\MURI\GROUP\
 Name of input data file : H800_sottoscarpa.gp8d
 Name of output file : H800_sottoscarpa.gp8o
 Name of output summary file : H800_sottoscarpa.gp8t
 Name of plot output file : H800_sottoscarpa.gp8p
 Name of runtime file : H800_sottoscarpa.gp8r

Time and Date of Analysis

Date: December 05, 2016 Time: 11:39:27

***** INPUT INFORMATION *****

H=8.00m - Costolato - Sottoscarpa

ANALYSIS TYPE = 2D ANALYSIS

UNITS SYSTEM = METR

* TABLE C * LOAD AND CONTROL PARAMETERS

** LOAD CASES **

NUMBER OF LOAD CASES : 3

LOAD CASE : 1
 CASE NAME : Assiale max
 LOAD TYPE : Special, Sp
 SCALE FACTOR : 1.0000

* CONCENTRATED LOADS *

| NL | VERT.LOAD KN | HOR.LOAD KN | MOMENT KN- M | COORD X M | COORD Y M |
|----|-----------------|----------------|-----------------|--------------|--------------|
| 1 | 50700.0 | -15250.0 | 26364.0 | 0.00000 | 0.00000 |

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VER.LOAD X, KN | HOR.LOAD Y, KN | MOMENT, KN- M |
|----------------|----------------|---------------|
| 50700.0 | -15250.0 | 26364.0 |

* THE LOADING IS STATIC *

* CONTROL PARAMETERS *

TOLERANCE ON CONVERGENCE OF PILE CAP MOVEMENT = 1.00000E-04
 TOLERANCE ON DETERMINATION OF PILE DEFLECTIONS = 1.00000E-04 M
 MAX NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR FOUNDATION ANALYSIS = 100
 MAXIMUM NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR PILE ANALYSIS = 100
 FACTOR TO APPLY THE LOAD IN INCREMENTS = 1.0000
 MINIMUM FACTOR FOR LOAD INCREMENTS = 1.0000
 INCLUDE VARIATION OF AXIAL LOAD AT PILES
 * NOT FOR USER DEFINED LOAD SETT. CURVE
 PRINT RESULTS ONLY AT PILE CAP

LOAD CASE : 2
 CASE NAME : Assiale min
 LOAD TYPE : Special, Sp
 SCALE FACTOR : 1.0000

* CONCENTRATED LOADS *

H800_sottoscarpa.gp8o

| NL | VERT.LOAD KN | HOR.LOAD KN | MOMENT KN- M | COORD X M | COORD Y M |
|----|-----------------|----------------|-----------------|--------------|--------------|
| 1 | 35875.0 | -15475.0 | 36234.0 | 0.00000 | 0.00000 |

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VER.LOAD X, KN | HOR.LOAD Y, KN | MOMENT, KN- M |
|----------------|----------------|---------------|
| 35875.0 | -15475.0 | 36234.0 |

* THE LOADING IS STATIC *

* CONTROL PARAMETERS *

| | | |
|--|---|---------------|
| TOLERANCE ON CONVERGENCE OF PILE CAP MOVEMENT | = | 1.00000E-04 |
| TOLERANCE ON DETERMINATION OF PILE DEFLECTIONS | = | 1.00000E-04 M |
| MAX NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR FOUNDATION ANALYSIS | = | 100 |
| MAXIMUM NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR PILE ANALYSIS | = | 100 |
| FACTOR TO APPLY THE LOAD IN INCREMENTS | = | 1.0000 |
| MINIMUM FACTOR FOR LOAD INCREMENTS | = | 1.0000 |
| INCLUDE VARIATION OF AXIAL LOAD AT PILES | | |
| * NOT FOR USER DEFINED LOAD SETT. CURVE | | |
| PRINT RESULTS ONLY AT PILE CAP | | |

LOAD CASE : 3
CASE NAME : Mmax e Vmax
LOAD TYPE : Seismic, EQ
SCALE FACTOR : 1.0000

* CONCENTRATED LOADS *

| NL | VERT.LOAD KN | HOR.LOAD KN | MOMENT KN- M | COORD X M | COORD Y M |
|----|-----------------|----------------|-----------------|--------------|--------------|
| 1 | 43850.0 | -26400.0 | 86385.0 | 0.00000 | 0.00000 |

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VER.LOAD X, KN | HOR.LOAD Y, KN | MOMENT, KN- M |
|----------------|----------------|---------------|
| 43850.0 | -26400.0 | 86385.0 |

* THE LOADING IS STATIC *

* CONTROL PARAMETERS *

| | | |
|--|---|---------------|
| TOLERANCE ON CONVERGENCE OF PILE CAP MOVEMENT | = | 1.00000E-04 |
| TOLERANCE ON DETERMINATION OF PILE DEFLECTIONS | = | 1.00000E-04 M |
| MAX NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR FOUNDATION ANALYSIS | = | 100 |
| MAXIMUM NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR PILE ANALYSIS | = | 100 |
| FACTOR TO APPLY THE LOAD IN INCREMENTS | = | 1.0000 |
| MINIMUM FACTOR FOR LOAD INCREMENTS | = | 1.0000 |
| INCLUDE VARIATION OF AXIAL LOAD AT PILES | | |
| * NOT FOR USER DEFINED LOAD SETT. CURVE | | |
| PRINT RESULTS ONLY AT PILE CAP | | |

** LOAD CASES ENVELOPES **

PRINT RESULTS AT PILE CAP, PILE HEADS AND ALONG PILES
PRINT RESULTS EVERY 1 NODE(S)

** SETS OF DISTRIBUTED LOAD **

NUMBER OF SETS : 1

DIST. LOAD SET : 1

| NL | DEPTH (M) | LOAD (KN) |
|----|---------------|---------------|
| 1 | 0.0000 | 0.0000 |

* TABLE D * ARRANGEMENT OF PILE GROUPS

| GROUP | CONNECT | NO OF PILE | PILE PROP | P-Y CURVE | L-S CURVE | R-F-L SET |
|-------|---------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | FIX | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | FIX | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | FIX | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 |

| GROUP | VERT, M | HOR, M | SLOPE, M/ M | GROUND, M | SPRING, KN- M |
|-------|---------|----------|-------------|-----------|---------------|
| 1 | 0.00000 | -2.50000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 2 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 3 | 0.00000 | 2.50000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |

* TABLE E * PILE GEOMETRY AND PROPERTIES
PILE TYPE = 1 - DRIVEN PILE
= 2 - DRILLED SHAFT

| PROP | SECTS | INC | PILE TYPE | LENGTH, M |
|------|-------|-----|-----------|-----------|
|------|-------|-----|-----------|-----------|

1 1 100 2

* PILE SECTIONS *

| PROP | SECT | FROM, M | TO, M | CROSS SECT | E, KN/ M**2 |
|------|------|---------|---------|------------|-------------|
| 1 | 1 | 0.00000 | 26.0000 | 1 | 2.50000E+07 |

* PILE CROSS SECTIONS *

CROSS SECTION : 1
SECTION NAME : palo
CROSS SECTION TYPE : GENERAL SECTION
EQUIVALENT DIAMETER : 1.00000 M

* PILE CROSS SECTIONS PROPERTIES *

| SECT | DIAM, M | AREA, M**2 | I, M**4 | Mn, KN- M | Vn, KN |
|------|---------|------------|-----------|-----------|---------|
| 1 | 1.00000 | 0.78500 | 0.0491000 | 0.00000 | 0.00000 |

* TABLE F * SOIL DATA

SOILS INFORMATION

GROUND SURFACE = 0.00000 M

5 LAYER(S) OF SOIL

LAYER 1
THE SOIL IS A SAND

| | (M) | TOP OF LAYER | BOTTOM OF LAYER |
|------------------------------|--------------|--------------|-----------------|
| X COORDINATE | | 0.00000 | 5.00000 |
| EFFECTIVE UNIT WEIGHT | (KN/ M**3) | 19.5000 | 19.5000 |
| FRICTION ANGLE | (DEGREES) | 30.0000 | 30.0000 |
| P-Y SUBGRADE MODULUS | (KN/ M**3) | 20000.0 | 20000.0 |
| ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION | (KN/ M**2) | 23.4000 (S) | 80.0000 |
| ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE | (KN/ M**2) | 0.00000 | 800.000 |

LAYER 2
THE SOIL IS A SAND

| | (M) | TOP OF LAYER | BOTTOM OF LAYER |
|------------------------------|--------------|--------------|-----------------|
| X COORDINATE | | 5.00000 | 10.0000 |
| EFFECTIVE UNIT WEIGHT | (KN/ M**3) | 19.0000 | 19.0000 |
| FRICTION ANGLE | (DEGREES) | 28.0000 | 28.0000 |
| P-Y SUBGRADE MODULUS | (KN/ M**3) | 20000.0 | 20000.0 |
| ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION | (KN/ M**2) | 80.0000 | 95.0000 |
| ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE | (KN/ M**2) | 800.000 | 800.000 |

LAYER 3
THE SOIL IS A SAND

| | (M) | TOP OF LAYER | BOTTOM OF LAYER |
|------------------------------|--------------|--------------|-----------------|
| X COORDINATE | | 10.0000 | 15.0000 |
| EFFECTIVE UNIT WEIGHT | (KN/ M**3) | 9.00000 | 9.00000 |
| FRICTION ANGLE | (DEGREES) | 28.0000 | 28.0000 |
| P-Y SUBGRADE MODULUS | (KN/ M**3) | 10000.0 | 10000.0 |
| ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION | (KN/ M**2) | 95.0000 | 90.0000 |
| ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE | (KN/ M**2) | 800.000 | 800.000 |

LAYER 4
THE SOIL IS A SAND

| | (M) | TOP OF LAYER | BOTTOM OF LAYER |
|------------------------------|--------------|--------------|-----------------|
| X COORDINATE | | 15.0000 | 20.0000 |
| EFFECTIVE UNIT WEIGHT | (KN/ M**3) | 10.0000 | 10.0000 |
| FRICTION ANGLE | (DEGREES) | 35.0000 | 35.0000 |
| P-Y SUBGRADE MODULUS | (KN/ M**3) | 25000.0 | 25000.0 |
| ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION | (KN/ M**2) | 90.0000 | 90.0000 |
| ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE | (KN/ M**2) | 1300.00 | 1300.00 |

LAYER 5
THE SOIL IS A SAND

| | (M) | TOP OF LAYER | BOTTOM OF LAYER |
|------------------------------|--------------|--------------|-----------------|
| X COORDINATE | | 20.0000 | 28.0000 |
| EFFECTIVE UNIT WEIGHT | (KN/ M**3) | 9.00000 | 9.00000 |
| FRICTION ANGLE | (DEGREES) | 28.0000 | 28.0000 |
| P-Y SUBGRADE MODULUS | (KN/ M**3) | 10000.0 | 10000.0 |
| ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION | (KN/ M**2) | 90.0000 | 90.0000 |
| ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE | (KN/ M**2) | 800.000 | 800.000 |

Notes : Program estimated values for
ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION and ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE
if zero input values were entered.
(P) Driven Piles, (S) Drilled Shafts

* TABLE H * AXIAL LOAD VS DISPLACEMENT

AXIAL LOAD-DISPLACEMENT CURVES GENERATED INTERNALLY

NUM OF CURVES 1

CURVE 1 NUM OF POINTS 19

| DISPLACEMENT, M | AXIAL LOAD, KN |
|-----------------|----------------|
| -0.0553964 | -6273.03 |
| -0.0300109 | -6292.85 |

| | |
|--------------|----------|
| -0.0173322 | -6318.27 |
| -5.94926E-03 | -4855.93 |
| -3.54981E-03 | -3423.27 |
| -7.75932E-04 | -831.364 |
| -3.87966E-04 | -415.682 |
| -7.75932E-05 | -83.1364 |
| -7.75932E-06 | -8.31364 |
| 0.00000 | 0.00000 |
| 7.87729E-06 | 8.45805 |
| 7.87729E-05 | 84.5805 |
| 3.93864E-04 | 422.903 |
| 7.87729E-04 | 845.805 |
| 3.59971E-03 | 3473.05 |
| 6.03413E-03 | 4929.90 |
| 0.0176814 | 6581.29 |
| 0.0305568 | 6704.83 |
| 0.0562466 | 6914.60 |

* TABLE K * REDUCTION FACTORS

PILE DIAMETER = 1.000 M

REDUCTION FACTORS FOR CLOSELY-SPACED PILE GROUPS

| GROUP NO | P-FACTOR | Y-FACTOR |
|----------|----------|----------|
| 1 | 0.6706 | 1.0000 |
| 2 | 0.3595 | 1.0000 |
| 3 | 0.3337 | 1.0000 |

***** COMPUTATION RESULTS *****

H=8.00m - Costolato - Sottoscarpa

***** LOAD CASES RESULTS *****

LOAD CASE : 1
CASE NAME : Assiale max
LOAD TYPE : Special, Sp

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| | | |
|----------------|----------------|---------------|
| VERT. LOAD, KN | HORI. LOAD, KN | MOMENT, M- KN |
| 50700.0 | -15250.0 | 26364.0 |

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

| | | |
|-------------|---------------|---------------|
| VERTICAL, M | HORIZONTAL, M | ROTATION, RAD |
| 1.64598E-03 | -0.0112760 | 5.22655E-04 |

NUMBER OF ITERATIONS = 4

LOAD CASE : 2
CASE NAME : Assiale min
LOAD TYPE : Special, Sp

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| | | |
|----------------|----------------|---------------|
| VERT. LOAD, KN | HORI. LOAD, KN | MOMENT, M- KN |
| 35875.0 | -15475.0 | 36234.0 |

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

| | | |
|-------------|---------------|---------------|
| VERTICAL, M | HORIZONTAL, M | ROTATION, RAD |
| 1.15732E-03 | -0.0116967 | 5.85883E-04 |

NUMBER OF ITERATIONS = 4

LOAD CASE : 3
CASE NAME : Mmax e Vmax
LOAD TYPE : Seismic, EQ

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VERT. LOAD, KN | HORI. LOAD, KN | MOMENT, M- KN |
|----------------|----------------|---------------|
| 43850.0 | -26400.0 | 86385.0 |

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

| VERTICAL, M | HORIZONTAL, M | ROTATION, RAD |
|-------------|---------------|---------------|
| 1.67980E-03 | -0.0267980 | 1.38898E-03 |

NUMBER OF ITERATIONS = 5

LOAD CASE ENV : 1
CASE NAME : MINIMUM ENVELOPE

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VERT. LOAD, KN | HORI. LOAD, KN | MOMENT, M- KN |
|----------------|----------------|---------------|
| 35875.0 | -26400.0 | 26364.0 |

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

| VERTICAL, M | HORIZONTAL, M | ROTATION, RAD |
|-------------|---------------|---------------|
| 1.15732E-03 | -0.0267980 | 5.22655E-04 |

* TABLE M * COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE

* PILE GROUP * 1

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

| DISP.X, M | DISP.Y, M | SLOPE | FOR.X, KN | FOR.Y, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| 2.6220E-03 | -2.6798E-02 | 5.2266E-04 | 2674.7 | -1130.8 | -2943.1 | 1.9458E+04 |

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

| DISP.X, M | DISP.y, M | SLOPE | AXIAL, KN | LAT, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|---------|-----------|------------------|
| 2.6220E-03 | -2.6798E-02 | 5.2266E-04 | 2674.7 | -1130.8 | -2943.1 | 1.9458E+04 |

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

| X M | DISPL. y-DIR M | BENDING MOMENT KN- M | SHEAR FORCE KN | SOIL REACTION KN/ M | TOTAL STRESS KN- M**2 | FLEXURAL RIGIDITY KN- M**2 |
|--------|----------------------|----------------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 0.0000 | -2.6798E-02 | 1559.9 | -1128.6 | 0.0000 | 1.9458E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.2600 | -2.6356E-02 | 1387.4 | -1124.0 | -24.632 | 1.7674E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.5200 | -2.5768E-02 | 1216.0 | -1114.0 | -52.296 | 1.5898E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.7800 | -2.5050E-02 | 1047.0 | -1096.6 | -81.044 | 1.4146E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.0400 | -2.4219E-02 | 882.13 | -1072.0 | -109.05 | 1.2432E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.3000 | -2.3290E-02 | 722.67 | -1040.3 | -135.20 | 1.0772E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.5600 | -2.2278E-02 | 570.02 | -1002.2 | -158.26 | 9179.2 | 1.2275E+06 |
| 1.8200 | -2.1199E-02 | 424.88 | -958.34 | -179.50 | 7665.9 | 1.2275E+06 |
| 2.0800 | -2.0067E-02 | 287.12 | -909.55 | -196.56 | 6242.7 | 1.2275E+06 |
| 2.3400 | -1.8895E-02 | 159.27 | -856.78 | -210.19 | 4917.9 | 1.2275E+06 |
| 2.6000 | -1.7696E-02 | 41.954 | -800.96 | -220.10 | 3697.8 | 1.2275E+06 |
| 2.8600 | -1.6483E-02 | -64.487 | -742.89 | -227.68 | 3899.4 | 1.2275E+06 |
| 3.1200 | -1.5267E-02 | -159.95 | -683.06 | -233.71 | 4841.2 | 1.2275E+06 |
| 3.3800 | -1.4058E-02 | -308.50 | -621.67 | -239.76 | 5669.4 | 1.2275E+06 |
| 3.6400 | -1.2866E-02 | -467.10 | -559.47 | -239.98 | 6385.2 | 1.2275E+06 |
| 3.9000 | -1.1699E-02 | -609.37 | -498.07 | -233.71 | 6993.3 | 1.2275E+06 |
| 4.1600 | -1.0567E-02 | -735.70 | -437.43 | -234.20 | 7501.7 | 1.2275E+06 |
| 4.4200 | -9.4745E-03 | -846.03 | -376.04 | -239.51 | 7913.6 | 1.2275E+06 |
| 4.6800 | -8.4289E-03 | -939.98 | -313.67 | -241.70 | 8228.9 | 1.2275E+06 |
| 4.9400 | -7.4351E-03 | -1017.4 | -251.16 | -240.60 | 8449.2 | 1.2275E+06 |

H800_sottoscarpa_gp8o

| | | | | | | |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|------------|
| 5.2000 | -6.4974E-03 | -1078.3 | -190.05 | -230.89 | 8577.3 | 1.2275E+06 |
| 5.4600 | -5.6190E-03 | -1123.4 | -130.43 | -229.08 | 8620.0 | 1.2275E+06 |
| 5.7200 | -4.8024E-03 | -1152.7 | -71.570 | -224.95 | 8579.4 | 1.2275E+06 |
| 5.9800 | -4.0494E-03 | -1166.6 | -14.083 | -218.43 | 8458.6 | 1.2275E+06 |
| 6.2400 | -3.3606E-03 | -1165.5 | 41.407 | -209.49 | 8261.6 | 1.2275E+06 |
| 6.5000 | -2.7360E-03 | -1150.0 | 91.135 | -198.06 | 7999.1 | 1.2275E+06 |
| 6.7600 | -2.1747E-03 | -1120.8 | 107.94 | -184.09 | 7684.0 | 1.2275E+06 |
| 7.0200 | -1.6751E-03 | -1079.0 | 120.50 | -165.73 | 7328.3 | 1.2275E+06 |
| 7.2800 | -1.2350E-03 | -1025.8 | 129.15 | -126.49 | 6943.1 | 1.2275E+06 |
| 7.5400 | -8.5132E-04 | -963.84 | 134.22 | -90.162 | 6539.0 | 1.2275E+06 |
| 7.8000 | -5.2075E-04 | -895.59 | 136.09 | -56.968 | 6125.0 | 1.2275E+06 |
| 8.0600 | -2.3951E-04 | -823.32 | 135.12 | -27.036 | 5709.7 | 1.2275E+06 |
| 8.3200 | -3.6049E-06 | -749.08 | 131.68 | -0.4195 | 5300.3 | 1.2275E+06 |
| 8.5800 | 1.9105E-04 | -674.66 | 126.12 | 22.898 | 4903.1 | 1.2275E+06 |
| 8.8400 | 2.5358E-04 | -601.68 | 118.78 | 31.277 | 4523.5 | 1.2275E+06 |
| 9.1000 | 2.8590E-04 | -531.50 | 110.00 | 36.261 | 4165.9 | 1.2275E+06 |
| 9.3600 | 3.0792E-04 | -465.27 | 100.06 | 40.127 | 3834.0 | 1.2275E+06 |
| 9.6200 | 3.2114E-04 | -403.98 | 89.260 | 42.970 | 3530.5 | 1.2275E+06 |
| 9.8800 | 3.2693E-04 | -348.38 | 77.838 | 44.884 | 3257.5 | 1.2275E+06 |
| 10.140 | 3.2647E-04 | -299.08 | 69.021 | 22.942 | 3016.5 | 1.2275E+06 |
| 10.400 | 3.2080E-04 | -253.12 | 63.036 | 23.103 | 2792.1 | 1.2275E+06 |
| 10.660 | 3.1087E-04 | -210.64 | 57.053 | 22.930 | 2584.6 | 1.2275E+06 |
| 10.920 | 2.9753E-04 | -171.73 | 51.153 | 22.465 | 2393.9 | 1.2275E+06 |
| 11.180 | 2.8156E-04 | -136.41 | 45.408 | 21.750 | 2219.7 | 1.2275E+06 |
| 11.440 | 2.6366E-04 | -104.65 | 39.875 | 20.827 | 2061.5 | 1.2275E+06 |
| 11.700 | 2.4443E-04 | -76.353 | 34.605 | 19.734 | 1918.7 | 1.2275E+06 |
| 11.960 | 2.2441E-04 | -51.417 | 29.636 | 18.509 | 1790.3 | 1.2275E+06 |
| 12.220 | 2.0406E-04 | -29.684 | 24.998 | 17.187 | 1695.9 | 1.2275E+06 |
| 12.480 | 1.8377E-04 | -10.978 | 20.713 | 15.798 | 1719.3 | 1.2275E+06 |
| 12.740 | 1.6387E-04 | 4.9013 | 16.793 | 14.373 | 1731.9 | 1.2275E+06 |
| 13.000 | 1.4463E-04 | 15.837 | 13.245 | 12.937 | 1734.9 | 1.2275E+06 |
| 13.260 | 1.2625E-04 | 18.869 | 10.069 | 11.514 | 1729.1 | 1.2275E+06 |
| 13.520 | 1.0892E-04 | 21.121 | 7.2581 | 10.123 | 1715.6 | 1.2275E+06 |
| 13.780 | 9.2751E-05 | 22.687 | 4.8024 | 8.7819 | 1695.3 | 1.2275E+06 |
| 14.040 | 7.7830E-05 | 23.658 | 2.6869 | 7.5049 | 1669.3 | 1.2275E+06 |
| 14.300 | 6.4212E-05 | 24.120 | 0.8934 | 6.3037 | 1638.3 | 1.2275E+06 |
| 14.560 | 5.1922E-05 | 24.154 | -0.5990 | 5.1877 | 1603.2 | 1.2275E+06 |
| 14.820 | 4.0962E-05 | 23.836 | -1.8316 | 4.1641 | 1564.9 | 1.2275E+06 |
| 15.080 | 3.1316E-05 | 23.235 | -3.2899 | 6.6815 | 1523.9 | 1.2275E+06 |
| 15.340 | 2.2948E-05 | 22.181 | -6.8411 | 4.9963 | 1478.6 | 1.2275E+06 |
| 15.600 | 1.5802E-05 | 20.787 | -10.740 | 3.5094 | 1429.9 | 1.2275E+06 |
| 15.860 | 9.8015E-06 | 19.156 | -13.607 | 2.2194 | 1379.0 | 1.2275E+06 |
| 16.120 | 4.8555E-06 | 17.373 | -15.568 | 1.1206 | 1326.8 | 1.2275E+06 |
| 16.380 | 8.6615E-07 | 15.513 | -16.748 | 0.2037 | 1274.1 | 1.2275E+06 |
| 16.640 | -2.2922E-06 | 13.639 | -17.267 | -0.5490 | 1221.4 | 1.2275E+06 |
| 16.900 | -4.7603E-06 | 11.801 | -17.239 | -1.1609 | 1169.4 | 1.2275E+06 |
| 17.160 | -1.0327E-05 | 10.039 | -16.767 | -2.5634 | 1118.4 | 1.2275E+06 |
| 17.420 | -1.4742E-05 | 8.3835 | -15.949 | -3.7236 | 1068.8 | 1.2275E+06 |
| 17.680 | -1.7800E-05 | 6.8569 | -14.870 | -4.5736 | 1020.8 | 1.2275E+06 |
| 17.940 | -1.9723E-05 | 5.4740 | -13.605 | -5.1538 | 974.44 | 1.2275E+06 |
| 18.200 | -2.0715E-05 | 4.2432 | -12.219 | -5.5033 | 929.93 | 1.2275E+06 |
| 18.460 | -2.0961E-05 | 3.1680 | -10.768 | -5.6601 | 887.27 | 1.2275E+06 |
| 18.720 | -2.0627E-05 | 2.2473 | -9.2967 | -5.6596 | 846.50 | 1.2275E+06 |
| 18.980 | -1.9854E-05 | 1.4769 | -7.8416 | -5.5343 | 807.57 | 1.2275E+06 |
| 19.240 | -1.8767E-05 | 0.8500 | -6.4316 | -5.3131 | 770.41 | 1.2275E+06 |
| 19.500 | -1.7468E-05 | 0.3579 | -5.0884 | -5.0212 | 734.91 | 1.2275E+06 |
| 19.760 | -1.6037E-05 | -9.4630E-03 | -3.8275 | -4.6800 | 701.02 | 1.2275E+06 |
| 20.020 | -1.4540E-05 | -0.2656 | -2.9140 | -2.3487 | 673.82 | 1.2275E+06 |
| 20.280 | -1.3022E-05 | -0.4697 | -2.3325 | -2.1262 | 646.25 | 1.2275E+06 |
| 20.540 | -1.1521E-05 | -0.8401 | -1.8092 | -1.9012 | 618.35 | 1.2275E+06 |
| 20.800 | -1.0066E-05 | -1.2476 | -1.3441 | -1.6787 | 590.20 | 1.2275E+06 |
| 21.060 | -8.6799E-06 | -1.5416 | -0.9359 | -1.4626 | 561.82 | 1.2275E+06 |
| 21.320 | -7.3787E-06 | -1.7366 | -0.5827 | -1.2562 | 533.29 | 1.2275E+06 |
| 21.580 | -6.1730E-06 | -1.8467 | -0.2816 | -1.0617 | 504.63 | 1.2275E+06 |
| 21.840 | -5.0691E-06 | -1.8848 | -2.9251E-02 | -0.8807 | 475.90 | 1.2275E+06 |
| 22.100 | -4.0689E-06 | -1.8634 | 0.1568 | -0.7140 | 447.13 | 1.2275E+06 |
| 22.360 | -3.1714E-06 | -1.7936 | 0.2030 | -0.5621 | 418.36 | 1.2275E+06 |
| 22.620 | -2.3727E-06 | -1.6858 | 0.2362 | -0.4246 | 389.60 | 1.2275E+06 |
| 22.880 | -1.6668E-06 | -1.5492 | 0.2580 | -0.3012 | 360.89 | 1.2275E+06 |
| 23.140 | -1.0462E-06 | -1.3922 | 0.2699 | -0.1909 | 332.24 | 1.2275E+06 |
| 23.400 | -5.0229E-07 | -1.2223 | 0.2731 | -9.2521E-02 | 303.68 | 1.2275E+06 |
| 23.660 | -2.5687E-08 | -1.0461 | 0.2686 | -4.7763E-03 | 275.21 | 1.2275E+06 |
| 23.920 | 2.8838E-07 | -0.8695 | 0.2576 | 5.4125E-02 | 246.85 | 1.2275E+06 |
| 24.180 | 3.9548E-07 | -0.6979 | 0.2408 | 7.4917E-02 | 218.60 | 1.2275E+06 |
| 24.440 | 4.8881E-07 | -0.5361 | 0.2189 | 9.3448E-02 | 190.47 | 1.2275E+06 |
| 24.700 | 5.7167E-07 | -0.3884 | 0.1925 | 0.1103 | 162.46 | 1.2275E+06 |
| 24.960 | 6.4701E-07 | -0.2590 | 0.1617 | 0.1259 | 134.58 | 1.2275E+06 |
| 25.220 | 7.1740E-07 | -0.1517 | 0.1270 | 0.1409 | 106.83 | 1.2275E+06 |
| 25.480 | 7.8491E-07 | -7.0322E-02 | 8.8500E-02 | 0.1555 | 79.206 | 1.2275E+06 |
| 25.740 | 8.5110E-07 | -1.8514E-02 | 4.6158E-02 | 0.1701 | 51.715 | 1.2275E+06 |
| 26.000 | 9.1695E-07 | 0.0000 | -2.4017E-15 | 0.1849 | 24.358 | 1.2275E+06 |

* PILE GROUP * 2

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

| DISP.X, M | DISP.Y, M | SLOPE | FOR.X, KN | FOR.Y, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| 1.1573E-03 | -2.6798E-02 | 5.2266E-04 | 1242.1 | -768.17 | -2220.3 | 1.3553E+04 |

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

H800_sottoscarpa_gp8o

 DISP.x, M DISP.y, M SLOPE AXIAL, KN LAT, KN BM, KN- M STRESS, KN/ M**2
 1.1573E-03 -2.6798E-02 5.2266E-04 1242.1 -768.17 -2220.3 1.3553E+04

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

| X M | DISPL. y-DIR M | BENDING MOMENT KN- M | SHEAR FORCE KN | SOIL REACTION KN/ M | TOTAL STRESS KN- M**2 | FLEXURAL RIGIDITY KN- M**2 |
|---------|----------------------|----------------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 0.0000 | -2.6798E-02 | 1166.5 | -766.64 | 0.0000 | 1.3553E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.2600 | -2.6376E-02 | 1051.7 | -764.51 | -13.208 | 1.2367E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.5200 | -2.5842E-02 | 937.57 | -759.15 | -28.065 | 1.1185E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.7800 | -2.5208E-02 | 824.78 | -749.85 | -43.550 | 1.0017E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.0400 | -2.4485E-02 | 714.16 | -736.57 | -58.701 | 8869.2 | 1.2275E+06 |
| 1.3000 | -2.3683E-02 | 606.49 | -719.48 | -72.942 | 7750.7 | 1.2275E+06 |
| 1.5600 | -2.2813E-02 | 502.22 | -698.90 | -85.610 | 6668.8 | 1.2275E+06 |
| 1.8200 | -2.1885E-02 | 401.16 | -675.14 | -97.395 | 5630.0 | 1.2275E+06 |
| 2.0800 | -2.0909E-02 | 305.06 | -648.61 | -107.03 | 4640.3 | 1.2275E+06 |
| 2.3400 | -1.9895E-02 | 214.36 | -619.81 | -114.88 | 3704.3 | 1.2275E+06 |
| 2.6000 | -1.8851E-02 | 129.44 | -589.23 | -120.83 | 2825.7 | 1.2275E+06 |
| 2.8600 | -1.7787E-02 | 50.508 | -557.24 | -125.71 | 2007.1 | 1.2275E+06 |
| 3.1200 | -1.6711E-02 | -22.322 | -524.07 | -130.04 | 1703.9 | 1.2275E+06 |
| 3.3800 | -1.5630E-02 | -89.024 | -489.72 | -134.79 | 2366.0 | 1.2275E+06 |
| 3.6400 | -1.4553E-02 | -180.14 | -454.51 | -136.66 | 2964.5 | 1.2275E+06 |
| 3.9000 | -1.3486E-02 | -295.44 | -419.24 | -135.26 | 3501.2 | 1.2275E+06 |
| 4.1600 | -1.2434E-02 | -401.56 | -383.85 | -137.71 | 3979.5 | 1.2275E+06 |
| 4.4200 | -1.1405E-02 | -498.34 | -347.44 | -142.99 | 4400.4 | 1.2275E+06 |
| 4.6800 | -1.0403E-02 | -585.41 | -309.86 | -146.81 | 4762.7 | 1.2275E+06 |
| 4.9400 | -9.4340E-03 | -662.51 | -271.49 | -149.03 | 5066.0 | 1.2275E+06 |
| 5.2000 | -8.5011E-03 | -729.48 | -233.25 | -145.83 | 5310.8 | 1.2275E+06 |
| 5.4600 | -7.6083E-03 | -786.53 | -195.18 | -147.76 | 5499.5 | 1.2275E+06 |
| 5.7200 | -6.7588E-03 | -833.52 | -156.74 | -148.56 | 5632.3 | 1.2275E+06 |
| 5.9800 | -5.9553E-03 | -870.41 | -118.24 | -148.19 | 5709.3 | 1.2275E+06 |
| 6.2400 | -5.1997E-03 | -897.21 | -79.990 | -146.60 | 5731.5 | 1.2275E+06 |
| 6.5000 | -4.4934E-03 | -914.04 | -42.311 | -143.76 | 5700.1 | 1.2275E+06 |
| 6.7600 | -3.8376E-03 | -921.07 | -5.5320 | -139.64 | 5617.0 | 1.2275E+06 |
| 7.0200 | -3.2324E-03 | -918.60 | 30.008 | -134.19 | 5488.1 | 1.2275E+06 |
| 7.2800 | -2.6778E-03 | -906.99 | 59.943 | -127.40 | 5320.5 | 1.2275E+06 |
| 7.5400 | -2.1732E-03 | -886.71 | 70.307 | -119.20 | 5121.2 | 1.2275E+06 |
| 7.8000 | -1.7174E-03 | -858.30 | 78.325 | -100.71 | 4896.9 | 1.2275E+06 |
| 8.0600 | -1.3089E-03 | -823.03 | 84.140 | -79.204 | 4653.6 | 1.2275E+06 |
| 8.3200 | -9.4571E-04 | -782.35 | 87.907 | -58.995 | 4397.3 | 1.2275E+06 |
| 8.5800 | -6.2560E-04 | -737.63 | 89.791 | -40.195 | 4133.3 | 1.2275E+06 |
| 8.8400 | -3.4611E-04 | -690.14 | 89.960 | -22.885 | 3866.6 | 1.2275E+06 |
| 9.1000 | -1.0463E-04 | -641.07 | 88.588 | -7.1139 | 3601.6 | 1.2275E+06 |
| 9.3600 | 1.0154E-04 | -591.47 | 85.845 | 7.0937 | 3342.3 | 1.2275E+06 |
| 9.6200 | 2.4117E-04 | -542.32 | 81.901 | 17.299 | 3092.2 | 1.2275E+06 |
| 9.8800 | 2.8492E-04 | -494.47 | 76.922 | 20.969 | 2854.5 | 1.2275E+06 |
| 10.1400 | 3.1846E-04 | -448.68 | 72.633 | 11.997 | 2631.7 | 1.2275E+06 |
| 10.4000 | 3.4286E-04 | -404.22 | 69.351 | 13.237 | 2417.5 | 1.2275E+06 |
| 10.6600 | 3.5914E-04 | -361.38 | 65.783 | 14.201 | 2213.1 | 1.2275E+06 |
| 10.9200 | 3.6825E-04 | -320.38 | 61.998 | 14.905 | 2019.0 | 1.2275E+06 |
| 11.1800 | 3.7113E-04 | -281.41 | 58.062 | 15.368 | 1835.7 | 1.2275E+06 |
| 11.4400 | 3.6861E-04 | -244.60 | 54.035 | 15.609 | 1663.6 | 1.2275E+06 |
| 11.7000 | 3.6152E-04 | -210.06 | 49.973 | 15.646 | 1502.8 | 1.2275E+06 |
| 11.9600 | 3.5059E-04 | -177.84 | 45.925 | 15.501 | 1353.5 | 1.2275E+06 |
| 12.2200 | 3.3651E-04 | -147.97 | 41.936 | 15.193 | 1215.3 | 1.2275E+06 |
| 12.4800 | 3.1991E-04 | -120.44 | 38.045 | 14.742 | 1088.3 | 1.2275E+06 |
| 12.7400 | 3.0136E-04 | -95.233 | 34.288 | 14.169 | 971.92 | 1.2275E+06 |
| 13.0000 | 2.8138E-04 | -72.280 | 30.694 | 13.493 | 865.88 | 1.2275E+06 |
| 13.2600 | 2.6044E-04 | -51.505 | 27.286 | 12.732 | 769.67 | 1.2275E+06 |
| 13.5200 | 2.3895E-04 | -32.812 | 24.085 | 11.905 | 682.74 | 1.2275E+06 |
| 13.7800 | 2.1729E-04 | -16.090 | 21.105 | 11.029 | 658.18 | 1.2275E+06 |
| 14.0400 | 1.9576E-04 | -1.2144 | 18.357 | 10.119 | 695.64 | 1.2275E+06 |
| 14.3000 | 1.7466E-04 | 11.947 | 15.848 | 9.1915 | 726.17 | 1.2275E+06 |
| 14.5600 | 1.5423E-04 | 15.997 | 13.581 | 8.2606 | 750.42 | 1.2275E+06 |
| 14.8200 | 1.3468E-04 | 19.262 | 11.554 | 7.3394 | 769.04 | 1.2275E+06 |
| 15.0800 | 1.1619E-04 | 22.029 | 8.8737 | 13.289 | 782.68 | 1.2275E+06 |
| 15.3400 | 9.8918E-05 | 23.898 | 5.6463 | 11.545 | 787.09 | 1.2275E+06 |
| 15.6000 | 8.2959E-05 | 24.986 | 2.8627 | 9.8761 | 783.48 | 1.2275E+06 |
| 15.8600 | 6.8376E-05 | 25.405 | 0.5007 | 8.2998 | 773.02 | 1.2275E+06 |
| 16.1200 | 5.5193E-05 | 25.262 | -1.4904 | 6.8285 | 756.84 | 1.2275E+06 |
| 16.3800 | 4.3400E-05 | 24.656 | -3.1376 | 5.4709 | 735.97 | 1.2275E+06 |
| 16.6400 | 3.2965E-05 | 23.681 | -6.6904 | 4.2326 | 711.37 | 1.2275E+06 |
| 16.9000 | 2.3835E-05 | 22.418 | -9.6033 | 3.1159 | 683.90 | 1.2275E+06 |
| 17.1600 | 1.5939E-05 | 20.944 | -11.807 | 2.1209 | 654.36 | 1.2275E+06 |
| 17.4200 | 9.1965E-06 | 19.326 | -13.375 | 1.2452 | 623.45 | 1.2275E+06 |
| 17.6800 | 3.5183E-06 | 17.624 | -14.378 | 0.4846 | 591.79 | 1.2275E+06 |
| 17.9400 | -1.1911E-06 | 15.888 | -14.888 | -0.1668 | 559.91 | 1.2275E+06 |
| 18.2000 | -5.1400E-06 | 14.164 | -14.972 | -0.7320 | 528.26 | 1.2275E+06 |
| 18.4600 | -1.1809E-05 | 12.487 | -14.693 | -1.7093 | 497.24 | 1.2275E+06 |
| 18.7200 | -1.8814E-05 | 10.889 | -14.111 | -2.7673 | 467.16 | 1.2275E+06 |
| 18.9800 | -2.4257E-05 | 9.3943 | -13.280 | -3.6245 | 438.27 | 1.2275E+06 |
| 19.2400 | -2.8334E-05 | 8.0229 | -12.249 | -4.3000 | 410.78 | 1.2275E+06 |
| 19.5000 | -3.1230E-05 | 6.7894 | -11.064 | -4.8124 | 384.85 | 1.2275E+06 |
| 19.7600 | -3.3110E-05 | 5.7042 | -9.7654 | -5.1795 | 360.56 | 1.2275E+06 |
| 20.0200 | -3.4126E-05 | 4.7743 | -8.7078 | -2.9550 | 338.00 | 1.2275E+06 |
| 20.2800 | -3.4406E-05 | 3.9310 | -7.9322 | -3.0115 | 316.44 | 1.2275E+06 |
| 20.5400 | -3.4070E-05 | 3.1745 | -7.1489 | -3.0139 | 295.87 | 1.2275E+06 |
| 20.8000 | -3.3227E-05 | 2.5033 | -6.3710 | -2.9703 | 276.29 | 1.2275E+06 |
| 21.0600 | -3.1972E-05 | 1.9154 | -5.6095 | -2.8880 | 257.65 | 1.2275E+06 |
| 21.3200 | -3.0391E-05 | 1.4073 | -4.8735 | -2.7737 | 239.93 | 1.2275E+06 |
| 21.5800 | -2.8560E-05 | 0.9752 | -4.1707 | -2.6333 | 223.07 | 1.2275E+06 |

H800_sottoscarpa.gp8o

| | | | | | | |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|------------|
| 21.840 | -2.6544E-05 | 0.6145 | -3.5071 | -2.4721 | 207.03 | 1.2275E+06 |
| 22.100 | -2.4396E-05 | 0.3202 | -2.8875 | -2.2949 | 191.75 | 1.2275E+06 |
| 22.360 | -2.2163E-05 | 8.6946E-02 | -2.3156 | -2.1055 | 177.17 | 1.2275E+06 |
| 22.620 | -1.9881E-05 | -9.1815E-02 | -1.7940 | -1.9074 | 165.10 | 1.2275E+06 |
| 22.880 | -1.7581E-05 | -0.2239 | -1.3248 | -1.7031 | 154.42 | 1.2275E+06 |
| 23.140 | -1.5283E-05 | -0.3440 | -0.9092 | -1.4948 | 143.33 | 1.2275E+06 |
| 23.400 | -1.3005E-05 | -0.5302 | -0.5481 | -1.2841 | 131.88 | 1.2275E+06 |
| 23.660 | -1.0755E-05 | -0.6297 | -0.2419 | -1.0721 | 120.13 | 1.2275E+06 |
| 23.920 | -8.5407E-06 | -0.6566 | 9.0921E-03 | -0.8593 | 108.14 | 1.2275E+06 |
| 24.180 | -6.3622E-06 | -0.6255 | 0.1559 | -0.6461 | 95.971 | 1.2275E+06 |
| 24.440 | -4.2182E-06 | -0.5506 | 0.2013 | -0.4323 | 83.674 | 1.2275E+06 |
| 24.700 | -2.1045E-06 | -0.4466 | 0.2243 | -0.2176 | 71.308 | 1.2275E+06 |
| 24.960 | -1.5403E-08 | -0.3278 | 0.2250 | -1.6073E-03 | 58.930 | 1.2275E+06 |
| 25.220 | 1.2096E-06 | -0.2090 | 0.2032 | 0.1274 | 46.596 | 1.2275E+06 |
| 25.480 | 2.0267E-06 | -0.1047 | 0.1586 | 0.2153 | 34.366 | 1.2275E+06 |
| 25.740 | 2.8412E-06 | -3.0010E-02 | 9.0976E-02 | 0.3044 | 22.298 | 1.2275E+06 |
| 26.000 | 3.6549E-06 | -1.5381E-14 | -1.4510E-14 | 0.3951 | 10.450 | 1.2275E+06 |

* PILE GROUP * 3

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

| DISP.X, M | DISP.Y, M | SLOPE | FOR.X, KN | FOR.Y, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|-------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| -1.7927E-03 | -2.6798E-02 | 5.2266E-04 | -1886.8 | -741.03 | -2146.6 | 1.1940E+04 |

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

| DISP.X, M | DISP.y, M | SLOPE | AXIAL, KN | LAT, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|-------------|-------------|------------|-----------|---------|-----------|------------------|
| -1.7927E-03 | -2.6798E-02 | 5.2266E-04 | -1886.8 | -741.03 | -2146.6 | 1.1940E+04 |

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

| X | DISPL. y-DIR | BENDING MOMENT | SHEAR FORCE | SOIL REACTION | TOTAL STRESS | FLEXURAL RIGIDITY |
|--------|--------------|----------------|-------------|---------------|--------------|-------------------|
| M | M | KN- M | KN | KN/ M | KN- M**2 | KN- M**2 |
| 0.0000 | -2.6798E-02 | 1126.9 | -742.66 | 0.0000 | 1.1940E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.2600 | -2.6378E-02 | 1017.3 | -741.49 | -12.262 | 1.0823E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.5200 | -2.5850E-02 | 908.31 | -736.50 | -26.057 | 9712.8 | 1.2275E+06 |
| 0.7800 | -2.5225E-02 | 800.67 | -727.85 | -40.439 | 8607.9 | 1.2275E+06 |
| 1.0400 | -2.4513E-02 | 695.10 | -715.49 | -54.518 | 7516.5 | 1.2275E+06 |
| 1.3000 | -2.3725E-02 | 592.31 | -699.57 | -67.761 | 6453.7 | 1.2275E+06 |
| 1.5600 | -2.2871E-02 | 492.39 | -680.39 | -79.552 | 5426.2 | 1.2275E+06 |
| 1.8200 | -2.1960E-02 | 395.82 | -658.24 | -90.534 | 4440.2 | 1.2275E+06 |
| 2.0800 | -2.1003E-02 | 303.88 | -633.49 | -99.528 | 3501.0 | 1.2275E+06 |
| 2.3400 | -2.0007E-02 | 216.99 | -606.60 | -106.87 | 2612.9 | 1.2275E+06 |
| 2.6000 | -1.8982E-02 | 135.49 | -578.03 | -112.47 | 1779.3 | 1.2275E+06 |
| 2.8600 | -1.7937E-02 | 59.589 | -548.12 | -117.09 | 1002.3 | 1.2275E+06 |
| 3.1200 | -1.6879E-02 | -10.630 | -517.07 | -121.22 | 466.20 | 1.2275E+06 |
| 3.3800 | -1.5816E-02 | -75.134 | -484.88 | -125.79 | 1108.9 | 1.2275E+06 |
| 3.6400 | -1.4754E-02 | -154.19 | -451.84 | -127.72 | 1693.9 | 1.2275E+06 |
| 3.9000 | -1.3701E-02 | -265.53 | -418.68 | -126.65 | 2222.5 | 1.2275E+06 |
| 4.1600 | -1.2663E-02 | -368.33 | -385.33 | -129.17 | 2698.0 | 1.2275E+06 |
| 4.4200 | -1.1645E-02 | -462.44 | -350.98 | -134.36 | 3121.1 | 1.2275E+06 |
| 4.6800 | -1.0653E-02 | -547.50 | -315.45 | -138.22 | 3490.7 | 1.2275E+06 |
| 4.9400 | -9.6901E-03 | -623.27 | -279.11 | -140.62 | 3806.3 | 1.2275E+06 |
| 5.2000 | -8.7621E-03 | -689.59 | -242.80 | -137.90 | 4068.1 | 1.2275E+06 |
| 5.4600 | -7.8720E-03 | -746.65 | -206.58 | -140.05 | 4277.9 | 1.2275E+06 |
| 5.7200 | -7.0231E-03 | -794.31 | -169.93 | -141.18 | 4435.5 | 1.2275E+06 |
| 5.9800 | -6.2179E-03 | -832.48 | -133.13 | -141.24 | 4541.0 | 1.2275E+06 |
| 6.2400 | -5.4585E-03 | -861.18 | -96.465 | -140.20 | 4594.9 | 1.2275E+06 |
| 6.5000 | -4.7466E-03 | -880.47 | -60.225 | -138.01 | 4598.4 | 1.2275E+06 |
| 6.7600 | -4.0831E-03 | -890.51 | -24.713 | -134.64 | 4553.0 | 1.2275E+06 |
| 7.0200 | -3.4687E-03 | -891.51 | 9.7618 | -130.07 | 4463.3 | 1.2275E+06 |
| 7.2800 | -2.9034E-03 | -883.78 | 42.883 | -124.27 | 4335.9 | 1.2275E+06 |
| 7.5400 | -2.3868E-03 | -867.73 | 62.478 | -117.19 | 4177.1 | 1.2275E+06 |
| 7.8000 | -1.9179E-03 | -843.81 | 70.953 | -104.41 | 3993.0 | 1.2275E+06 |
| 8.0600 | -1.4956E-03 | -812.90 | 77.322 | -84.014 | 3789.3 | 1.2275E+06 |
| 8.3200 | -1.1180E-03 | -776.36 | 81.723 | -64.741 | 3571.4 | 1.2275E+06 |
| 8.5800 | -7.8310E-04 | -735.51 | 84.302 | -46.709 | 3344.4 | 1.2275E+06 |
| 8.8400 | -4.8875E-04 | -691.54 | 85.212 | -30.000 | 3112.8 | 1.2275E+06 |
| 9.1000 | -2.3249E-04 | -645.60 | 84.608 | -14.674 | 2880.9 | 1.2275E+06 |
| 9.3600 | -1.1773E-05 | -598.70 | 82.650 | -0.7635 | 2652.6 | 1.2275E+06 |
| 9.6200 | 1.7597E-04 | -551.79 | 79.493 | 11.717 | 2431.1 | 1.2275E+06 |
| 9.8800 | 2.6374E-04 | -505.71 | 75.291 | 18.019 | 2219.5 | 1.2275E+06 |
| 10.140 | 3.0225E-04 | -461.20 | 71.574 | 10.570 | 2020.4 | 1.2275E+06 |
| 10.400 | 3.3124E-04 | -417.81 | 68.656 | 11.871 | 1828.5 | 1.2275E+06 |
| 10.660 | 3.5173E-04 | -375.82 | 65.434 | 12.911 | 1645.0 | 1.2275E+06 |
| 10.920 | 3.6466E-04 | -335.45 | 61.974 | 13.702 | 1470.4 | 1.2275E+06 |
| 11.180 | 3.7096E-04 | -296.91 | 58.339 | 14.260 | 1305.3 | 1.2275E+06 |
| 11.440 | 3.7148E-04 | -260.33 | 54.586 | 14.603 | 1150.1 | 1.2275E+06 |
| 11.700 | 3.6704E-04 | -225.83 | 50.771 | 14.747 | 1005.1 | 1.2275E+06 |
| 11.960 | 3.5839E-04 | -193.47 | 46.942 | 14.710 | 867.91 | 1.2275E+06 |
| 12.220 | 3.4622E-04 | -163.31 | 43.143 | 14.511 | 740.29 | 1.2275E+06 |
| 12.480 | 3.3118E-04 | -135.35 | 39.415 | 14.168 | 623.02 | 1.2275E+06 |
| 12.740 | 3.1387E-04 | -109.57 | 35.793 | 13.700 | 515.87 | 1.2275E+06 |

H800_sottoscarpa_gp8o

| | | | | | | |
|--------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| 13.000 | 2.9482E-04 | -85.938 | 32.306 | 13.124 | 418.50 | 1.2275E+06 |
| 13.260 | 2.7452E-04 | -64.387 | 28.980 | 12.459 | 330.49 | 1.2275E+06 |
| 13.520 | 2.5341E-04 | -44.838 | 25.837 | 11.720 | 251.38 | 1.2275E+06 |
| 13.780 | 2.3188E-04 | -27.194 | 22.894 | 10.926 | 180.65 | 1.2275E+06 |
| 14.040 | 2.1027E-04 | -11.348 | 20.162 | 10.090 | 206.27 | 1.2275E+06 |
| 14.300 | 1.8890E-04 | 2.8200 | 17.651 | 9.2286 | 253.40 | 1.2275E+06 |
| 14.560 | 1.6804E-04 | 13.455 | 15.365 | 8.3550 | 294.06 | 1.2275E+06 |
| 14.820 | 1.4791E-04 | 17.170 | 13.307 | 7.4827 | 328.85 | 1.2275E+06 |
| 15.080 | 1.2873E-04 | 20.379 | 10.557 | 13.668 | 358.40 | 1.2275E+06 |
| 15.340 | 1.1068E-04 | 22.665 | 7.2218 | 11.991 | 378.33 | 1.2275E+06 |
| 15.600 | 9.3868E-05 | 24.139 | 4.3145 | 10.374 | 389.80 | 1.2275E+06 |
| 15.860 | 7.8389E-05 | 24.912 | 1.8178 | 8.8332 | 393.96 | 1.2275E+06 |
| 16.120 | 6.4282E-05 | 25.088 | -0.2901 | 7.3830 | 391.90 | 1.2275E+06 |
| 16.380 | 5.1557E-05 | 24.764 | -2.0720 | 6.0333 | 384.66 | 1.2275E+06 |
| 16.640 | 4.0195E-05 | 24.033 | -3.9675 | 4.7909 | 373.17 | 1.2275E+06 |
| 16.900 | 3.0157E-05 | 22.977 | -7.2130 | 3.6598 | 358.33 | 1.2275E+06 |
| 17.160 | 2.1384E-05 | 21.674 | -9.7508 | 2.6415 | 340.93 | 1.2275E+06 |
| 17.420 | 1.3805E-05 | 20.192 | -11.647 | 1.7352 | 321.69 | 1.2275E+06 |
| 17.680 | 7.3376E-06 | 18.593 | -12.969 | 0.9382 | 301.26 | 1.2275E+06 |
| 17.940 | 1.8944E-06 | 16.931 | -13.781 | 0.2463 | 280.19 | 1.2275E+06 |
| 18.200 | -2.6508E-06 | 15.251 | -14.147 | -0.3504 | 258.97 | 1.2275E+06 |
| 18.460 | -6.4319E-06 | 13.595 | -14.128 | -0.8643 | 238.03 | 1.2275E+06 |
| 18.720 | -1.4038E-05 | 11.996 | -13.780 | -1.9168 | 217.72 | 1.2275E+06 |
| 18.980 | -2.0728E-05 | 10.482 | -13.157 | -2.8752 | 198.32 | 1.2275E+06 |
| 19.240 | -2.5927E-05 | 9.0753 | -12.309 | -3.6527 | 180.08 | 1.2275E+06 |
| 19.500 | -2.9821E-05 | 7.7939 | -11.280 | -4.2660 | 163.17 | 1.2275E+06 |
| 19.760 | -3.2578E-05 | 6.6512 | -10.110 | -4.7310 | 147.74 | 1.2275E+06 |
| 20.020 | -3.4352E-05 | 5.6567 | -9.1365 | -2.7614 | 133.89 | 1.2275E+06 |
| 20.280 | -3.5279E-05 | 4.7463 | -8.4049 | -2.8666 | 120.94 | 1.2275E+06 |
| 20.540 | -3.5485E-05 | 3.9213 | -7.6535 | -2.9141 | 108.91 | 1.2275E+06 |
| 20.800 | -3.5084E-05 | 3.1817 | -6.8961 | -2.9116 | 97.792 | 1.2275E+06 |
| 21.060 | -3.4181E-05 | 2.5262 | -6.1449 | -2.8663 | 87.577 | 1.2275E+06 |
| 21.320 | -3.2870E-05 | 1.9522 | -5.4102 | -2.7849 | 78.236 | 1.2275E+06 |
| 21.580 | -3.1232E-05 | 1.4567 | -4.7005 | -2.6732 | 69.735 | 1.2275E+06 |
| 21.840 | -2.9340E-05 | 1.0356 | -4.0231 | -2.5367 | 62.031 | 1.2275E+06 |
| 22.100 | -2.7256E-05 | 0.6844 | -3.3838 | -2.3802 | 55.075 | 1.2275E+06 |
| 22.360 | -2.5034E-05 | 0.3982 | -2.7872 | -2.2079 | 48.815 | 1.2275E+06 |
| 22.620 | -2.2717E-05 | 0.1717 | -2.2371 | -2.0232 | 43.195 | 1.2275E+06 |
| 22.880 | -2.0341E-05 | -7.2231E-04 | -1.7361 | -1.8292 | 38.155 | 1.2275E+06 |
| 23.140 | -1.7934E-05 | -0.1266 | -1.2865 | -1.6283 | 36.212 | 1.2275E+06 |
| 23.400 | -1.5517E-05 | -0.2106 | -0.8898 | -1.4224 | 33.859 | 1.2275E+06 |
| 23.660 | -1.3107E-05 | -0.2917 | -0.5471 | -1.2128 | 31.133 | 1.2275E+06 |
| 23.920 | -1.0712E-05 | -0.3927 | -0.2592 | -1.0005 | 28.093 | 1.2275E+06 |
| 24.180 | -8.3396E-06 | -0.4260 | -2.6776E-02 | -0.7862 | 24.802 | 1.2275E+06 |
| 24.440 | -5.9903E-06 | -0.4061 | 0.1367 | -0.5699 | 21.323 | 1.2275E+06 |
| 24.700 | -3.6634E-06 | -0.3477 | 0.1735 | -0.3517 | 17.716 | 1.2275E+06 |
| 24.960 | -1.3556E-06 | -0.2656 | 0.1868 | -0.1313 | 14.046 | 1.2275E+06 |
| 25.220 | 8.7774E-07 | -0.1746 | 0.1764 | 8.5789E-02 | 10.375 | 1.2275E+06 |
| 25.480 | 1.8104E-06 | -8.9733E-02 | 0.1420 | 0.1785 | 6.7675 | 1.2275E+06 |
| 25.740 | 2.7407E-06 | -2.6375E-02 | 8.3327E-02 | 0.2726 | 3.2873 | 1.2275E+06 |
| 26.000 | 3.6702E-06 | -7.6903E-15 | -1.1836E-14 | 0.3683 | 3.5891E-04 | 1.2275E+06 |

LOAD CASE ENV : 2
CASE NAME : MAXIMUM ENVELOPE

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VERT. LOAD, KN | HORI. LOAD, KN | MOMENT, M- KN |
|----------------|----------------|---------------|
| 50700.0 | -15250.0 | 86385.0 |

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

| VERTICAL, M | HORIZONTAL, M | ROTATION, RAD |
|-------------|---------------|---------------|
| 1.67980E-03 | -0.0112760 | 1.38898E-03 |

* TABLE M * COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE

* PILE GROUP * 1

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

| DISP.X, M | DISP.Y, M | SLOPE | FOR.X, KN | FOR.Y, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| 5.1522E-03 | -1.1276E-02 | 1.3890E-03 | 4492.6 | -662.57 | -1559.9 | 3.5693E+04 |

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

| DISP.X, M | DISP.y, M | SLOPE | AXIAL, KN | LAT, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|---------|-----------|------------------|
| 5.1522E-03 | -1.1276E-02 | 1.3890E-03 | 4492.6 | -662.57 | -1559.9 | 3.5693E+04 |

H800_sottoscarpa_gp8o

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

| X | DISPL. | BENDING | SHEAR | SOIL | TOTAL | FLEXURAL |
|--------|-------------|---------|-------------|-------------|------------|------------|
| M | y-DIR | MOMENT | FORCE | REACTION | STRESS | RIGIDITY |
| ***** | ***** | KN- M | KN | KN/ M | KN- M**2 | KN- M**2 |
| 0.0000 | -1.1276E-02 | 2943.1 | -661.91 | 0.0000 | 3.5693E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.2600 | -1.1097E-02 | 2648.0 | -658.94 | -19.066 | 3.2687E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.5200 | -1.0842E-02 | 2354.0 | -651.26 | -40.045 | 2.9687E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.7800 | -1.0520E-02 | 2062.9 | -638.02 | -61.854 | 2.6713E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.0400 | -1.0140E-02 | 1776.8 | -619.21 | -82.883 | 2.3787E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.3000 | -9.7113E-03 | 1497.6 | -595.15 | -102.37 | 2.0927E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.5600 | -9.2431E-03 | 1227.2 | -566.37 | -119.17 | 1.8154E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.8200 | -8.7434E-03 | 967.18 | -533.47 | -134.13 | 1.5482E+04 | 1.2275E+06 |
| 2.0800 | -8.2204E-03 | 719.08 | -497.14 | -145.58 | 1.2928E+04 | 1.2275E+06 |
| 2.3400 | -7.6813E-03 | 484.08 | -458.19 | -154.37 | 1.0505E+04 | 1.2275E+06 |
| 2.6000 | -7.1333E-03 | 263.18 | -417.47 | -159.20 | 8221.0 | 1.2275E+06 |
| 2.8600 | -6.5826E-03 | 57.089 | -375.98 | -160.32 | 6084.8 | 1.2275E+06 |
| 3.1200 | -6.0350E-03 | -133.62 | -334.50 | -159.17 | 6823.3 | 1.2275E+06 |
| 3.3800 | -5.4957E-03 | -233.44 | -293.46 | -157.02 | 8559.9 | 1.2275E+06 |
| 3.6400 | -4.9693E-03 | -305.89 | -253.59 | -150.12 | 1.0127E+04 | 1.2275E+06 |
| 3.9000 | -4.4596E-03 | -368.14 | -216.13 | -138.48 | 1.1525E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.1600 | -3.9703E-03 | -420.98 | -180.79 | -133.81 | 1.2758E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.4200 | -3.5042E-03 | -464.71 | -146.06 | -133.85 | 1.3824E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.6800 | -3.0636E-03 | -499.33 | -111.58 | -131.88 | 1.4721E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.9400 | -2.6505E-03 | -524.95 | -77.866 | -127.90 | 1.5447E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.2000 | -2.2664E-03 | -541.86 | -45.620 | -120.60 | 1.6001E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.4600 | -1.9121E-03 | -550.54 | -14.695 | -117.70 | 1.6394E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.7200 | -1.5881E-03 | -551.19 | 15.417 | -113.39 | 1.6626E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.9800 | -1.2945E-03 | -544.10 | 44.706 | -107.65 | 1.6700E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.2400 | -1.0308E-03 | -529.66 | 71.228 | -91.197 | 1.6622E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.5000 | -7.9628E-04 | -508.98 | 94.260 | -73.226 | 1.6396E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.7600 | -5.8981E-04 | -483.29 | 143.82 | -56.296 | 1.6031E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.0200 | -4.0995E-04 | -453.74 | 189.20 | -40.558 | 1.5537E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.2800 | -2.5508E-04 | -421.38 | 227.09 | -26.126 | 1.4927E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.5400 | -1.2342E-04 | -387.21 | 255.18 | -13.071 | 1.4227E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.8000 | -1.3081E-05 | -352.11 | 274.23 | -1.4310 | 1.3462E+04 | 1.2275E+06 |
| 8.0600 | 7.8354E-05 | -316.87 | 285.10 | 8.8448 | 1.2657E+04 | 1.2275E+06 |
| 8.3200 | 1.5441E-04 | -282.19 | 288.62 | 17.969 | 1.1831E+04 | 1.2275E+06 |
| 8.5800 | 2.1443E-04 | -248.67 | 285.65 | 25.700 | 1.1003E+04 | 1.2275E+06 |
| 8.8400 | 3.4854E-04 | -216.82 | 277.05 | 42.991 | 1.0189E+04 | 1.2275E+06 |
| 9.1000 | 4.7290E-04 | -187.05 | 263.64 | 59.979 | 9403.3 | 1.2275E+06 |
| 9.3600 | 5.6799E-04 | -159.72 | 246.20 | 74.020 | 8657.8 | 1.2275E+06 |
| 9.6200 | 6.3746E-04 | -135.09 | 225.47 | 85.296 | 7962.1 | 1.2275E+06 |
| 9.8800 | 6.8468E-04 | -113.34 | 202.16 | 94.001 | 7324.3 | 1.2275E+06 |
| 10.140 | 7.1272E-04 | -94.619 | 183.42 | 50.086 | 6750.3 | 1.2275E+06 |
| 10.400 | 7.2428E-04 | -77.439 | 170.12 | 52.161 | 6210.5 | 1.2275E+06 |
| 10.660 | 7.2190E-04 | -61.814 | 156.42 | 53.249 | 5706.7 | 1.2275E+06 |
| 10.920 | 7.0793E-04 | -47.732 | 142.55 | 53.452 | 5239.7 | 1.2275E+06 |
| 11.180 | 6.8450E-04 | -35.165 | 128.73 | 52.876 | 4809.6 | 1.2275E+06 |
| 11.440 | 6.5355E-04 | -24.065 | 115.16 | 51.625 | 4416.4 | 1.2275E+06 |
| 11.700 | 6.1684E-04 | -14.371 | 101.98 | 49.801 | 4059.3 | 1.2275E+06 |
| 11.960 | 5.7593E-04 | -6.0101 | 89.337 | 47.502 | 3736.9 | 1.2275E+06 |
| 12.220 | 5.3218E-04 | 1.1004 | 77.344 | 44.821 | 3447.9 | 1.2275E+06 |
| 12.480 | 4.8680E-04 | 7.1439 | 66.086 | 41.848 | 3190.3 | 1.2275E+06 |
| 12.740 | 4.4082E-04 | 12.194 | 55.629 | 38.664 | 3061.9 | 1.2275E+06 |
| 13.000 | 3.9510E-04 | 18.166 | 46.017 | 35.343 | 3131.0 | 1.2275E+06 |
| 13.260 | 3.5039E-04 | 29.040 | 37.278 | 31.954 | 3176.4 | 1.2275E+06 |
| 13.520 | 3.0727E-04 | 37.749 | 29.420 | 28.558 | 3200.4 | 1.2275E+06 |
| 13.780 | 2.6623E-04 | 44.524 | 22.438 | 25.208 | 3205.2 | 1.2275E+06 |
| 14.040 | 2.2765E-04 | 49.589 | 16.315 | 21.952 | 3193.2 | 1.2275E+06 |
| 14.300 | 1.9180E-04 | 53.164 | 11.020 | 18.829 | 3166.5 | 1.2275E+06 |
| 14.560 | 1.5887E-04 | 55.461 | 6.5150 | 15.873 | 3127.4 | 1.2275E+06 |
| 14.820 | 1.2900E-04 | 56.678 | 2.7522 | 13.114 | 3077.7 | 1.2275E+06 |
| 15.080 | 1.0225E-04 | 57.003 | -1.7836 | 21.816 | 3019.5 | 1.2275E+06 |
| 15.340 | 7.8638E-05 | 55.847 | -4.7394 | 17.121 | 2946.6 | 1.2275E+06 |
| 15.600 | 5.8103E-05 | 53.528 | -5.8443 | 12.903 | 2862.2 | 1.2275E+06 |
| 15.860 | 4.0516E-05 | 50.332 | -6.5884 | 9.1743 | 2769.1 | 1.2275E+06 |
| 16.120 | 2.5701E-05 | 46.510 | -7.0220 | 5.9315 | 2670.0 | 1.2275E+06 |
| 16.380 | 1.3446E-05 | 42.283 | -7.1937 | 3.1620 | 2567.1 | 1.2275E+06 |
| 16.640 | 3.5209E-06 | 37.838 | -7.1492 | 0.8433 | 2462.2 | 1.2275E+06 |
| 16.900 | -4.3208E-06 | 33.333 | -6.9308 | -1.0537 | 2357.0 | 1.2275E+06 |
| 17.160 | -6.3866E-06 | 28.896 | -6.5770 | -1.5853 | 2252.8 | 1.2275E+06 |
| 17.420 | -7.5677E-06 | 24.630 | -6.1223 | -1.9115 | 2150.5 | 1.2275E+06 |
| 17.680 | -8.2871E-06 | 20.613 | -5.5969 | -2.1294 | 2051.1 | 1.2275E+06 |
| 17.940 | -8.6289E-06 | 16.905 | -5.0269 | -2.2548 | 1955.0 | 1.2275E+06 |
| 18.200 | -8.6692E-06 | 13.543 | -4.4344 | -2.3031 | 1862.8 | 1.2275E+06 |
| 18.460 | -8.4759E-06 | 10.552 | -3.8375 | -2.2887 | 1774.5 | 1.2275E+06 |
| 18.720 | -8.1081E-06 | 7.9434 | -3.2508 | -2.2247 | 1690.3 | 1.2275E+06 |
| 18.980 | -7.6165E-06 | 5.7165 | -2.6856 | -2.1230 | 1610.3 | 1.2275E+06 |
| 19.240 | -7.0436E-06 | 3.8635 | -2.1505 | -1.9940 | 1534.2 | 1.2275E+06 |
| 19.500 | -6.4238E-06 | 2.3693 | -1.6513 | -1.8466 | 1462.0 | 1.2275E+06 |
| 19.760 | -5.7844E-06 | 1.2144 | -1.1918 | -1.6880 | 1393.5 | 1.2275E+06 |
| 20.020 | -5.1455E-06 | 0.3758 | -0.8644 | -0.8312 | 1328.4 | 1.2275E+06 |
| 20.280 | -4.5211E-06 | -0.3040 | -0.6604 | -0.7382 | 1271.2 | 1.2275E+06 |
| 20.540 | -3.9219E-06 | -0.6068 | -0.4804 | -0.6472 | 1220.4 | 1.2275E+06 |
| 20.800 | -3.3562E-06 | -0.7102 | -0.3236 | -0.5597 | 1168.5 | 1.2275E+06 |
| 21.060 | -2.8296E-06 | -0.7756 | -0.1889 | -0.4768 | 1115.5 | 1.2275E+06 |
| 21.320 | -2.3457E-06 | -0.8089 | -7.5014E-02 | -0.3994 | 1061.7 | 1.2275E+06 |
| 21.580 | -1.9064E-06 | -0.8151 | 1.9486E-02 | -0.3279 | 1007.2 | 1.2275E+06 |
| 21.840 | -1.5119E-06 | -0.7991 | 9.7756E-02 | -0.2627 | 952.08 | 1.2275E+06 |
| 22.100 | -1.1615E-06 | -0.7654 | 0.1779 | -0.2038 | 896.47 | 1.2275E+06 |
| 22.360 | -8.5320E-07 | -0.7178 | 0.3436 | -0.1512 | 840.48 | 1.2275E+06 |
| 22.620 | -5.8443E-07 | -0.6600 | 0.4718 | -0.1046 | 784.21 | 1.2275E+06 |
| 22.880 | -3.5202E-07 | -0.5952 | 0.5660 | -6.3614E-02 | 727.75 | 1.2275E+06 |

H800_sottoscarpa.gp8o

| | | | | | | |
|--------|-------------|-------------|------------|-------------|--------|------------|
| 23.140 | -1.5238E-07 | -0.5260 | 0.6299 | -2.7802E-02 | 671.17 | 1.2275E+06 |
| 23.400 | 1.8295E-08 | -0.4549 | 0.6666 | 3.3699E-03 | 614.55 | 1.2275E+06 |
| 23.660 | 1.6671E-07 | -0.3841 | 0.6792 | 3.0999E-02 | 557.94 | 1.2275E+06 |
| 23.920 | 3.9330E-07 | -0.3153 | 0.6702 | 7.3818E-02 | 501.40 | 1.2275E+06 |
| 24.180 | 7.6441E-07 | -0.2502 | 0.6417 | 0.1448 | 444.98 | 1.2275E+06 |
| 24.440 | 1.0971E-06 | -0.1901 | 0.5955 | 0.2097 | 388.71 | 1.2275E+06 |
| 24.700 | 1.4002E-06 | -0.1363 | 0.5331 | 0.2701 | 332.63 | 1.2275E+06 |
| 24.960 | 1.6820E-06 | -9.0045E-02 | 0.4554 | 0.3274 | 276.78 | 1.2275E+06 |
| 25.220 | 1.9495E-06 | -5.2258E-02 | 0.3630 | 0.3829 | 221.19 | 1.2275E+06 |
| 25.480 | 2.2086E-06 | -2.3996E-02 | 0.2563 | 0.4376 | 165.88 | 1.2275E+06 |
| 25.740 | 2.4639E-06 | -6.2478E-03 | 0.1353 | 0.4925 | 110.90 | 1.2275E+06 |
| 26.000 | 2.7182E-06 | 7.6903E-15 | 7.3533E-15 | 0.5481 | 56.272 | 1.2275E+06 |

* PILE GROUP * 2

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

| DISP.X, M | DISP.Y, M | SLOPE | FOR.X, KN | FOR.Y, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| 1.6798E-03 | -1.1276E-02 | 1.3890E-03 | 1779.2 | -440.97 | -1166.5 | 2.4877E+04 |

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

| DISP.X, M | DISP.y, M | SLOPE | AXIAL, KN | LAT, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|---------|-----------|------------------|
| 1.6798E-03 | -1.1276E-02 | 1.3890E-03 | 1779.2 | -440.97 | -1166.5 | 2.4877E+04 |

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

| X M | DISPL. y-DIR M | BENDING MOMENT KN- M | SHEAR FORCE KN | SOIL REACTION KN/ M | TOTAL STRESS KN- M**2 | FLEXURAL RIGIDITY KN- M**2 |
|--------|----------------------|----------------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 0.0000 | -1.1276E-02 | 2220.3 | -440.40 | 0.0000 | 2.4877E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.2600 | -1.1108E-02 | 2020.3 | -438.86 | -10.223 | 2.2839E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.5200 | -1.0882E-02 | 1821.1 | -434.73 | -21.490 | 2.0807E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.7800 | -1.0604E-02 | 1623.5 | -427.62 | -33.239 | 1.8790E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.0400 | -1.0281E-02 | 1428.7 | -417.51 | -44.624 | 1.6799E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.3000 | -9.9192E-03 | 1237.8 | -404.54 | -55.247 | 1.4845E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.5600 | -9.5235E-03 | 1051.7 | -388.98 | -64.510 | 1.2939E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.8200 | -9.1001E-03 | 871.22 | -371.14 | -72.873 | 1.1088E+04 | 1.2275E+06 |
| 2.0800 | -8.6545E-03 | 697.28 | -351.36 | -79.444 | 9302.2 | 1.2275E+06 |
| 2.3400 | -8.1920E-03 | 530.50 | -330.04 | -84.665 | 7587.3 | 1.2275E+06 |
| 2.6000 | -7.7174E-03 | 371.44 | -307.64 | -87.858 | 5949.3 | 1.2275E+06 |
| 2.8600 | -7.2354E-03 | 220.52 | -284.65 | -89.208 | 4392.4 | 1.2275E+06 |
| 3.1200 | -6.7503E-03 | 78.070 | -261.45 | -89.487 | 2920.2 | 1.2275E+06 |
| 3.3800 | -6.2660E-03 | -55.595 | -238.23 | -89.419 | 2881.9 | 1.2275E+06 |
| 3.6400 | -5.7861E-03 | -140.24 | -215.35 | -86.870 | 3911.8 | 1.2275E+06 |
| 3.9000 | -5.3139E-03 | -194.05 | -193.46 | -81.758 | 5059.6 | 1.2275E+06 |
| 4.1600 | -4.8524E-03 | -242.31 | -172.40 | -80.567 | 6112.7 | 1.2275E+06 |
| 4.4200 | -4.4043E-03 | -285.11 | -151.28 | -82.144 | 7069.3 | 1.2275E+06 |
| 4.6800 | -3.9719E-03 | -322.33 | -129.89 | -82.710 | 7925.7 | 1.2275E+06 |
| 4.9400 | -3.5572E-03 | -353.93 | -108.49 | -82.233 | 8679.4 | 1.2275E+06 |
| 5.2000 | -3.1620E-03 | -379.95 | -87.499 | -79.511 | 9328.7 | 1.2275E+06 |
| 5.4600 | -2.7878E-03 | -400.56 | -66.828 | -79.772 | 9877.0 | 1.2275E+06 |
| 5.7200 | -2.4355E-03 | -415.74 | -46.179 | -79.333 | 1.0323E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.9800 | -2.1062E-03 | -425.53 | -25.735 | -78.171 | 1.0666E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.2400 | -1.8004E-03 | -430.01 | -5.6881 | -76.262 | 1.0907E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.5000 | -1.5182E-03 | -429.29 | 13.989 | -73.589 | 1.1046E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.7600 | -1.2596E-03 | -423.57 | 32.356 | -64.450 | 1.1085E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.0200 | -1.0244E-03 | -413.46 | 48.263 | -54.330 | 1.1028E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.2800 | -8.1196E-04 | -399.65 | 63.961 | -44.580 | 1.0877E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.5400 | -6.2151E-04 | -382.80 | 95.970 | -35.285 | 1.0639E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.8000 | -4.5215E-04 | -363.54 | 124.51 | -26.515 | 1.0318E+04 | 1.2275E+06 |
| 8.0600 | -3.0281E-04 | -342.46 | 147.86 | -18.323 | 9926.7 | 1.2275E+06 |
| 8.3200 | -1.7232E-04 | -320.12 | 165.80 | -10.750 | 9480.7 | 1.2275E+06 |
| 8.5800 | -5.9470E-05 | -297.03 | 178.66 | -3.8210 | 8993.6 | 1.2275E+06 |
| 8.8400 | 3.7239E-05 | -273.66 | 186.83 | 2.4623 | 8478.6 | 1.2275E+06 |
| 9.1000 | 1.2117E-04 | -250.45 | 190.71 | 8.2380 | 7947.6 | 1.2275E+06 |
| 9.3600 | 1.9088E-04 | -227.76 | 190.69 | 13.335 | 7411.5 | 1.2275E+06 |
| 9.6200 | 2.7515E-04 | -205.94 | 187.19 | 19.736 | 6880.2 | 1.2275E+06 |
| 9.8800 | 4.1888E-04 | -185.28 | 180.60 | 30.829 | 6362.3 | 1.2275E+06 |
| 10.140 | 5.3539E-04 | -166.02 | 173.96 | 20.169 | 5865.6 | 1.2275E+06 |
| 10.400 | 6.2718E-04 | -147.57 | 168.19 | 24.213 | 5383.0 | 1.2275E+06 |
| 10.660 | 6.9672E-04 | -130.00 | 161.45 | 27.549 | 4917.3 | 1.2275E+06 |
| 10.920 | 7.4635E-04 | -113.38 | 153.94 | 30.209 | 4470.9 | 1.2275E+06 |
| 11.180 | 7.7834E-04 | -97.769 | 145.82 | 32.231 | 4045.6 | 1.2275E+06 |
| 11.440 | 7.9484E-04 | -83.190 | 137.25 | 33.657 | 3642.8 | 1.2275E+06 |
| 11.700 | 7.9786E-04 | -69.663 | 128.39 | 34.531 | 3263.5 | 1.2275E+06 |
| 11.960 | 7.8931E-04 | -57.189 | 119.36 | 34.898 | 2908.4 | 1.2275E+06 |
| 12.220 | 7.7097E-04 | -45.761 | 110.30 | 34.808 | 2577.6 | 1.2275E+06 |
| 12.480 | 7.4448E-04 | -35.357 | 101.32 | 34.308 | 2271.1 | 1.2275E+06 |
| 12.740 | 7.1136E-04 | -25.949 | 92.512 | 33.446 | 1988.6 | 1.2275E+06 |
| 13.000 | 6.7299E-04 | -17.497 | 83.972 | 32.271 | 1729.6 | 1.2275E+06 |
| 13.260 | 6.3064E-04 | -9.9569 | 75.772 | 30.830 | 1493.0 | 1.2275E+06 |
| 13.520 | 5.8546E-04 | -3.2769 | 67.975 | 29.169 | 1278.1 | 1.2275E+06 |
| 13.780 | 5.3847E-04 | 2.6348 | 60.634 | 27.331 | 1083.6 | 1.2275E+06 |
| 14.040 | 4.9059E-04 | 7.9190 | 53.787 | 25.359 | 956.22 | 1.2275E+06 |

H800_sottoscarpa_gp8o

| | | | | | | |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|------------|
| 14.300 | 4.4265E-04 | 12.499 | 47.466 | 23.295 | 994.18 | 1.2275E+06 |
| 14.560 | 3.9536E-04 | 23.533 | 41.688 | 21.176 | 1089.0 | 1.2275E+06 |
| 14.820 | 3.4937E-04 | 33.687 | 36.463 | 19.039 | 1169.7 | 1.2275E+06 |
| 15.080 | 3.0524E-04 | 42.552 | 29.453 | 34.911 | 1237.5 | 1.2275E+06 |
| 15.340 | 2.6345E-04 | 49.056 | 20.920 | 30.747 | 1281.6 | 1.2275E+06 |
| 15.600 | 2.2436E-04 | 53.480 | 13.453 | 26.709 | 1304.7 | 1.2275E+06 |
| 15.860 | 1.8821E-04 | 56.097 | 7.0135 | 22.846 | 1309.7 | 1.2275E+06 |
| 16.120 | 1.5516E-04 | 57.168 | 1.5502 | 19.196 | 1299.1 | 1.2275E+06 |
| 16.380 | 1.2525E-04 | 56.939 | -2.9959 | 15.789 | 1275.6 | 1.2275E+06 |
| 16.640 | 9.8478E-05 | 55.641 | -4.3241 | 12.644 | 1241.4 | 1.2275E+06 |
| 16.900 | 7.4771E-05 | 53.486 | -5.2788 | 9.7748 | 1198.7 | 1.2275E+06 |
| 17.160 | 5.4010E-05 | 50.670 | -5.9591 | 7.1869 | 1149.5 | 1.2275E+06 |
| 17.420 | 3.6039E-05 | 47.366 | -6.3963 | 4.8798 | 1095.5 | 1.2275E+06 |
| 17.680 | 2.0676E-05 | 43.731 | -6.6209 | 2.8479 | 1038.3 | 1.2275E+06 |
| 17.940 | 7.7219E-06 | 39.902 | -6.6619 | 1.0817 | 979.39 | 1.2275E+06 |
| 18.200 | -3.0348E-06 | 36.000 | -6.5471 | -0.4322 | 919.87 | 1.2275E+06 |
| 18.460 | -8.0745E-06 | 32.125 | -6.3020 | -1.1688 | 860.82 | 1.2275E+06 |
| 18.720 | -1.0439E-05 | 28.366 | -5.9503 | -1.5355 | 803.10 | 1.2275E+06 |
| 18.980 | -1.2205E-05 | 24.793 | -5.5135 | -1.8237 | 747.46 | 1.2275E+06 |
| 19.240 | -1.3453E-05 | 21.464 | -5.0109 | -2.0416 | 694.45 | 1.2275E+06 |
| 19.500 | -1.4259E-05 | 18.426 | -4.4598 | -2.1972 | 644.56 | 1.2275E+06 |
| 19.760 | -1.4691E-05 | 15.712 | -3.8754 | -2.2981 | 598.12 | 1.2275E+06 |
| 20.020 | -1.4809E-05 | 13.349 | -3.4100 | -1.2823 | 555.39 | 1.2275E+06 |
| 20.280 | -1.4664E-05 | 11.185 | -3.0764 | -1.2835 | 514.82 | 1.2275E+06 |
| 20.540 | -1.4303E-05 | 9.2240 | -2.7451 | -1.2652 | 476.45 | 1.2275E+06 |
| 20.800 | -1.3767E-05 | 7.4669 | -2.4206 | -1.2307 | 440.27 | 1.2275E+06 |
| 21.060 | -1.3093E-05 | 5.9105 | -2.1069 | -1.1827 | 406.26 | 1.2275E+06 |
| 21.320 | -1.2313E-05 | 4.5492 | -1.8072 | -1.1238 | 374.34 | 1.2275E+06 |
| 21.580 | -1.1456E-05 | 3.3754 | -1.5238 | -1.0562 | 344.43 | 1.2275E+06 |
| 21.840 | -1.0545E-05 | 2.3795 | -1.2589 | -0.9821 | 316.43 | 1.2275E+06 |
| 22.100 | -9.6006E-06 | 1.5507 | -1.0138 | -0.9031 | 290.23 | 1.2275E+06 |
| 22.360 | -8.6384E-06 | 0.8770 | -0.7898 | -0.8207 | 265.70 | 1.2275E+06 |
| 22.620 | -7.6714E-06 | 0.3457 | -0.5875 | -0.7360 | 242.69 | 1.2275E+06 |
| 22.880 | -6.7094E-06 | -5.6735E-02 | -0.4073 | -0.6500 | 222.23 | 1.2275E+06 |
| 23.140 | -5.7594E-06 | -0.3030 | -0.2497 | -0.5633 | 207.71 | 1.2275E+06 |
| 23.400 | -4.8262E-06 | -0.3490 | -0.1145 | -0.4765 | 192.22 | 1.2275E+06 |
| 23.660 | -3.9121E-06 | -0.3628 | -1.9336E-03 | -0.3899 | 175.90 | 1.2275E+06 |
| 23.920 | -3.0181E-06 | -0.3503 | 9.0022E-02 | -0.3037 | 158.90 | 1.2275E+06 |
| 24.180 | -2.1433E-06 | -0.3172 | 0.2047 | -0.2176 | 141.35 | 1.2275E+06 |
| 24.440 | -1.2860E-06 | -0.2694 | 0.3447 | -0.1318 | 123.40 | 1.2275E+06 |
| 24.700 | -4.4350E-07 | -0.2126 | 0.4291 | -4.5865E-02 | 105.19 | 1.2275E+06 |
| 24.960 | 3.9560E-07 | -0.1528 | 0.4575 | 4.1281E-02 | 86.861 | 1.2275E+06 |
| 25.220 | 2.0556E-06 | -9.5743E-02 | 0.4295 | 0.2164 | 68.553 | 1.2275E+06 |
| 25.480 | 4.1152E-06 | -4.7267E-02 | 0.3444 | 0.4371 | 50.413 | 1.2275E+06 |
| 25.740 | 6.1689E-06 | -1.3343E-02 | 0.2016 | 0.6610 | 32.587 | 1.2275E+06 |
| 26.000 | 8.2211E-06 | 0.0000 | -9.3791E-15 | 0.8886 | 15.224 | 1.2275E+06 |

* PILE GROUP * 3

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

| DISP.X, M | DISP.Y, M | SLOPE | FOR.X, KN | FOR.Y, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| 3.3934E-04 | -1.1276E-02 | 1.3890E-03 | 364.36 | -421.46 | -1126.9 | 2.4263E+04 |

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

| DISP.X, M | DISP.y, M | SLOPE | AXIAL, KN | LAT, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|---------|-----------|------------------|
| 3.3934E-04 | -1.1276E-02 | 1.3890E-03 | 364.36 | -421.46 | -1126.9 | 2.4263E+04 |

* EFFECTS FOR Laterally LOADED PILE *

| X M | DISPL. y-DIR M | BENDING MOMENT KN- M | SHEAR FORCE KN | SOIL REACTION KN/ M | TOTAL STRESS KN- M**2 | FLEXURAL RIGIDITY KN- M**2 |
|--------|----------------------|----------------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 0.0000 | -1.1276E-02 | 2146.6 | -421.33 | 0.0000 | 2.4263E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.2600 | -1.1109E-02 | 1954.1 | -420.05 | -9.4908 | 2.2302E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.5200 | -1.0886E-02 | 1762.8 | -416.22 | -19.952 | 2.0350E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.7800 | -1.0613E-02 | 1573.3 | -409.62 | -30.864 | 1.8415E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.0400 | -1.0296E-02 | 1386.8 | -400.22 | -41.444 | 1.6508E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.3000 | -9.9408E-03 | 1204.1 | -388.16 | -51.323 | 1.4638E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.5600 | -9.5528E-03 | 1026.1 | -373.70 | -59.946 | 1.2813E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.8200 | -9.1377E-03 | 853.56 | -357.10 | -67.744 | 1.1043E+04 | 1.2275E+06 |
| 2.0800 | -8.7007E-03 | 687.24 | -338.70 | -73.885 | 9333.5 | 1.2275E+06 |
| 2.3400 | -8.2468E-03 | 527.73 | -318.85 | -78.782 | 7691.7 | 1.2275E+06 |
| 2.6000 | -7.7807E-03 | 375.49 | -297.98 | -81.806 | 6122.1 | 1.2275E+06 |
| 2.8600 | -7.3068E-03 | 230.89 | -276.55 | -83.134 | 4628.5 | 1.2275E+06 |
| 3.1200 | -6.8293E-03 | 94.226 | -254.89 | -83.484 | 3214.1 | 1.2275E+06 |
| 3.3800 | -6.3520E-03 | -34.233 | -233.19 | -83.532 | 2578.7 | 1.2275E+06 |
| 3.6400 | -5.8784E-03 | -124.85 | -211.77 | -81.285 | 3774.2 | 1.2275E+06 |
| 3.9000 | -5.4116E-03 | -177.31 | -191.25 | -76.662 | 4880.4 | 1.2275E+06 |
| 4.1600 | -4.9546E-03 | -224.59 | -171.45 | -75.698 | 5898.1 | 1.2275E+06 |
| 4.4200 | -4.5100E-03 | -266.76 | -151.56 | -77.331 | 6825.9 | 1.2275E+06 |
| 4.6800 | -4.0801E-03 | -303.68 | -131.37 | -78.036 | 7660.3 | 1.2275E+06 |
| 4.9400 | -3.6669E-03 | -335.33 | -111.12 | -77.781 | 8398.8 | 1.2275E+06 |
| 5.2000 | -3.2721E-03 | -361.72 | -91.220 | -75.394 | 9039.8 | 1.2275E+06 |

H800_sottoscarpa_gp8o

| | | | | | | |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| 5.4600 | -2.8973E-03 | -383.00 | -71.566 | -75.845 | 9586.4 | 1.2275E+06 |
| 5.7200 | -2.5436E-03 | -399.15 | -51.878 | -75.657 | 1.0037E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.9800 | -2.2118E-03 | -410.18 | -32.325 | -74.806 | 1.0392E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.2400 | -1.9027E-03 | -416.14 | -13.081 | -73.271 | 1.0650E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.5000 | -1.6164E-03 | -417.14 | 5.6723 | -71.033 | 1.0812E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.7600 | -1.3532E-03 | -413.34 | 23.602 | -64.274 | 1.0881E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.0200 | -1.1127E-03 | -405.19 | 39.565 | -54.781 | 1.0857E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.2800 | -8.9448E-04 | -393.32 | 53.027 | -45.591 | 1.0745E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.5400 | -6.9796E-04 | -378.37 | 74.325 | -36.785 | 1.0547E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.8000 | -5.2227E-04 | -360.93 | 103.18 | -28.432 | 1.0270E+04 | 1.2275E+06 |
| 8.0600 | -3.6645E-04 | -341.56 | 127.72 | -20.585 | 9922.0 | 1.2275E+06 |
| 8.3200 | -2.2945E-04 | -320.79 | 147.10 | -13.287 | 9516.6 | 1.2275E+06 |
| 8.5800 | -1.1011E-04 | -299.13 | 161.62 | -6.5677 | 9067.2 | 1.2275E+06 |
| 8.8400 | -7.2482E-06 | -277.01 | 171.62 | -0.4449 | 8586.3 | 1.2275E+06 |
| 9.1000 | 8.1688E-05 | -254.86 | 177.45 | 5.1558 | 8085.3 | 1.2275E+06 |
| 9.3600 | 1.5751E-04 | -233.05 | 179.48 | 10.215 | 7574.8 | 1.2275E+06 |
| 9.6200 | 2.2011E-04 | -211.91 | 178.08 | 14.657 | 7064.2 | 1.2275E+06 |
| 9.8800 | 3.3332E-04 | -191.74 | 173.61 | 22.773 | 6562.2 | 1.2275E+06 |
| 10.140 | 4.6282E-04 | -172.78 | 168.56 | 16.186 | 6076.4 | 1.2275E+06 |
| 10.400 | 5.6693E-04 | -154.53 | 163.82 | 20.318 | 5602.5 | 1.2275E+06 |
| 10.660 | 6.4802E-04 | -137.09 | 158.09 | 23.787 | 5143.3 | 1.2275E+06 |
| 10.920 | 7.0842E-04 | -120.51 | 151.55 | 26.618 | 4701.3 | 1.2275E+06 |
| 11.180 | 7.5034E-04 | -104.86 | 144.34 | 28.845 | 4278.3 | 1.2275E+06 |
| 11.440 | 7.7592E-04 | -90.177 | 136.63 | 30.501 | 3875.8 | 1.2275E+06 |
| 11.700 | 7.8715E-04 | -76.478 | 128.55 | 31.626 | 3494.9 | 1.2275E+06 |
| 11.960 | 7.8595E-04 | -63.774 | 120.25 | 32.259 | 3136.5 | 1.2275E+06 |
| 12.220 | 7.7410E-04 | -52.064 | 111.84 | 32.444 | 2800.8 | 1.2275E+06 |
| 12.480 | 7.5325E-04 | -41.335 | 103.43 | 32.224 | 2487.9 | 1.2275E+06 |
| 12.740 | 7.2494E-04 | -31.563 | 95.122 | 31.642 | 2197.8 | 1.2275E+06 |
| 13.000 | 6.9061E-04 | -22.717 | 87.009 | 30.743 | 1929.9 | 1.2275E+06 |
| 13.260 | 6.5154E-04 | -14.758 | 79.166 | 29.569 | 1683.7 | 1.2275E+06 |
| 13.520 | 6.0892E-04 | -7.6405 | 71.657 | 28.163 | 1458.3 | 1.2275E+06 |
| 13.780 | 5.6383E-04 | -1.3157 | 64.539 | 26.567 | 1252.6 | 1.2275E+06 |
| 14.040 | 5.1725E-04 | 4.3483 | 57.855 | 24.821 | 1065.7 | 1.2275E+06 |
| 14.300 | 4.7004E-04 | 9.3982 | 51.639 | 22.963 | 953.64 | 1.2275E+06 |
| 14.560 | 4.2299E-04 | 15.436 | 45.916 | 21.032 | 1057.3 | 1.2275E+06 |
| 14.820 | 3.7679E-04 | 26.630 | 40.701 | 19.061 | 1146.8 | 1.2275E+06 |
| 15.080 | 3.3205E-04 | 36.538 | 33.636 | 35.256 | 1223.6 | 1.2275E+06 |
| 15.340 | 2.8933E-04 | 44.063 | 24.975 | 31.348 | 1276.4 | 1.2275E+06 |
| 15.600 | 2.4903E-04 | 49.470 | 17.319 | 27.522 | 1307.9 | 1.2275E+06 |
| 15.860 | 2.1146E-04 | 53.019 | 10.641 | 23.828 | 1320.7 | 1.2275E+06 |
| 16.120 | 1.7681E-04 | 54.959 | 4.9006 | 20.307 | 1317.5 | 1.2275E+06 |
| 16.380 | 1.4518E-04 | 55.528 | 4.9919E-02 | 16.989 | 1300.5 | 1.2275E+06 |
| 16.640 | 1.1661E-04 | 54.950 | -3.4410 | 13.899 | 1272.0 | 1.2275E+06 |
| 16.900 | 9.1070E-05 | 53.435 | -4.5395 | 11.052 | 1234.2 | 1.2275E+06 |
| 17.160 | 6.8471E-05 | 51.174 | -5.3586 | 8.4582 | 1189.1 | 1.2275E+06 |
| 17.420 | 4.8690E-05 | 48.342 | -5.9274 | 6.1203 | 1138.4 | 1.2275E+06 |
| 17.680 | 3.1571E-05 | 45.098 | -6.2749 | 4.0370 | 1083.7 | 1.2275E+06 |
| 17.940 | 1.6936E-05 | 41.583 | -6.4288 | 2.2023 | 1026.4 | 1.2275E+06 |
| 18.200 | 4.5911E-06 | 37.919 | -6.4158 | 0.6070 | 967.77 | 1.2275E+06 |
| 18.460 | -5.6657E-06 | 34.216 | -6.2610 | -0.7613 | 908.94 | 1.2275E+06 |
| 18.720 | -9.2095E-06 | 30.565 | -5.9877 | -1.2575 | 850.83 | 1.2275E+06 |
| 18.980 | -1.1471E-05 | 27.044 | -5.6173 | -1.5912 | 794.22 | 1.2275E+06 |
| 19.240 | -1.3155E-05 | 23.718 | -5.1695 | -1.8534 | 739.76 | 1.2275E+06 |
| 19.500 | -1.4340E-05 | 20.640 | -4.6619 | -2.0513 | 687.98 | 1.2275E+06 |
| 19.760 | -1.5095E-05 | 17.850 | -4.1102 | -2.1921 | 639.30 | 1.2275E+06 |
| 20.020 | -1.5484E-05 | 15.381 | -3.6634 | -1.2447 | 594.01 | 1.2275E+06 |
| 20.280 | -1.5562E-05 | 13.098 | -3.3372 | -1.2644 | 550.78 | 1.2275E+06 |
| 20.540 | -1.5378E-05 | 11.010 | -3.0087 | -1.2628 | 509.65 | 1.2275E+06 |
| 20.800 | -1.4978E-05 | 9.1185 | -2.6829 | -1.2430 | 470.65 | 1.2275E+06 |
| 21.060 | -1.4403E-05 | 7.4242 | -2.3643 | -1.2078 | 433.79 | 1.2275E+06 |
| 21.320 | -1.3689E-05 | 5.9238 | -2.0566 | -1.1598 | 399.01 | 1.2275E+06 |
| 21.580 | -1.2867E-05 | 4.6117 | -1.7626 | -1.1013 | 366.25 | 1.2275E+06 |
| 21.840 | -1.1965E-05 | 3.4804 | -1.4850 | -1.0345 | 335.44 | 1.2275E+06 |
| 22.100 | -1.1006E-05 | 2.5206 | -1.2256 | -0.9611 | 306.47 | 1.2275E+06 |
| 22.360 | -1.0010E-05 | 1.7218 | -0.9859 | -0.8828 | 279.22 | 1.2275E+06 |
| 22.620 | -8.9910E-06 | 1.0722 | -0.7670 | -0.8008 | 253.58 | 1.2275E+06 |
| 22.880 | -7.9629E-06 | 0.5594 | -0.5698 | -0.7161 | 229.41 | 1.2275E+06 |
| 23.140 | -6.9350E-06 | 0.1702 | -0.3949 | -0.6297 | 206.56 | 1.2275E+06 |
| 23.400 | -5.9138E-06 | -0.1088 | -0.2426 | -0.5421 | 187.12 | 1.2275E+06 |
| 23.660 | -4.9041E-06 | -0.2509 | -0.1131 | -0.4538 | 170.22 | 1.2275E+06 |
| 23.920 | -3.9081E-06 | -0.2650 | -6.6741E-03 | -0.3650 | 152.54 | 1.2275E+06 |
| 24.180 | -2.9268E-06 | -0.2544 | 7.7926E-02 | -0.2759 | 134.22 | 1.2275E+06 |
| 24.440 | -1.9594E-06 | -0.2252 | 0.1496 | -0.1864 | 115.39 | 1.2275E+06 |
| 24.700 | -1.0045E-06 | -0.1834 | 0.2696 | -9.6436E-02 | 96.207 | 1.2275E+06 |
| 24.960 | -5.9666E-08 | -0.1350 | 0.3325 | -5.7799E-03 | 76.808 | 1.2275E+06 |
| 25.220 | 9.3751E-07 | -8.6264E-02 | 0.3378 | 9.1631E-02 | 57.339 | 1.2275E+06 |
| 25.480 | 3.2210E-06 | -4.3321E-02 | 0.2847 | 0.3176 | 37.948 | 1.2275E+06 |
| 25.740 | 5.4996E-06 | -1.2446E-02 | 0.1724 | 0.5471 | 18.785 | 1.2275E+06 |
| 26.000 | 7.7768E-06 | 0.0000 | 8.3216E-15 | 0.7803 | 3.0637 | 1.2275E+06 |

5. **SEZIONE H=5.00m – SOTTOSCARPA (BILASTRA)**

=====

GROUP for windows, Version 2013.8.18

Serial Number : 225228104

Analysis of A Group of Piles
 Subjected to Axial and Lateral Loading

(c) Copyright ENSOFT, Inc., 1987-2013
 All Rights Reserved

=====

This program is licensed to :

Pietro
 I.C. srl

Path to file locations : U:\m1028-16 A14 - COMPLANARE NORD\PROGETTO IC\calcoli&verifiche\MURI\GROUP\
 Name of input data file : H500_sottoscarpa(bilastra).gp8d
 Name of output file : H500_sottoscarpa(bilastra).gp8o
 Name of output summary file : H500_sottoscarpa(bilastra).gp8t
 Name of plot output file : H500_sottoscarpa(bilastra).gp8p
 Name of runtime file : H500_sottoscarpa(bilastra).gp8r

Time and Date of Analysis

Date: December 05, 2016 Time: 11:40:06

***** INPUT INFORMATION *****

H=5.00m - bilastra - Sotoscarpa

ANALYSIS TYPE = 2D ANALYSIS

UNITS SYSTEM = METR

* TABLE C * LOAD AND CONTROL PARAMETERS

** LOAD CASES **

NUMBER OF LOAD CASES : 3

LOAD CASE : 1
 CASE NAME : Assiale max
 LOAD TYPE : Special, Sp
 SCALE FACTOR : 1.0000

* CONCENTRATED LOADS *

| NL | VERT.LOAD KN | HOR.LOAD KN | MOMENT KN- M | COORD X M | COORD Y M |
|----|-----------------|----------------|-----------------|--------------|--------------|
| 1 | 22000.0 | -7450.00 | 10780.0 | 0.00000 | 0.00000 |

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VER.LOAD X, KN | HOR.LOAD Y, KN | MOMENT, KN- M |
|----------------|----------------|---------------|
| 22000.0 | -7450.00 | 10780.0 |

* THE LOADING IS STATIC *

* CONTROL PARAMETERS *

TOLERANCE ON CONVERGENCE OF PILE CAP MOVEMENT = 1.00000E-04
 TOLERANCE ON DETERMINATION OF PILE DEFLECTIONS = 1.00000E-04 M
 MAX NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR FOUNDATION ANALYSIS = 100
 MAXIMUM NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR PILE ANALYSIS = 100
 FACTOR TO APPLY THE LOAD IN INCREMENTS = 1.0000
 MINIMUM FACTOR FOR LOAD INCREMENTS = 1.0000
 INCLUDE VARIATION OF AXIAL LOAD AT PILES
 * NOT FOR USER DEFINED LOAD SETT. CURVE
 PRINT RESULTS ONLY AT PILE CAP

LOAD CASE : 2
 CASE NAME : Assiale min
 LOAD TYPE : Special, Sp
 SCALE FACTOR : 1.0000

* CONCENTRATED LOADS *

H500_sottoscarpa(bilastra).gp8o

| NL | VERT.LOAD KN | HOR.LOAD KN | MOMENT KN- M | COORD X M | COORD Y M |
|----|-----------------|----------------|-----------------|--------------|--------------|
| 1 | 15700.0 | -7800.00 | 15386.0 | 0.00000 | 0.00000 |

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VER.LOAD X, KN | HOR.LOAD Y, KN | MOMENT, KN- M |
|----------------|----------------|---------------|
| 15700.0 | -7800.00 | 15386.0 |

* THE LOADING IS STATIC *

* CONTROL PARAMETERS *

| | | |
|--|---|---------------|
| TOLERANCE ON CONVERGENCE OF PILE CAP MOVEMENT | = | 1.00000E-04 |
| TOLERANCE ON DETERMINATION OF PILE DEFLECTIONS | = | 1.00000E-04 M |
| MAX NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR FOUNDATION ANALYSIS | = | 100 |
| MAXIMUM NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR PILE ANALYSIS | = | 100 |
| FACTOR TO APPLY THE LOAD IN INCREMENTS | = | 1.0000 |
| MINIMUM FACTOR FOR LOAD INCREMENTS | = | 1.0000 |
| INCLUDE VARIATION OF AXIAL LOAD AT PILES | | |
| * NOT FOR USER DEFINED LOAD SETT. CURVE | | |
| PRINT RESULTS ONLY AT PILE CAP | | |

LOAD CASE : 3
CASE NAME : Mmax e Vmax
LOAD TYPE : Seismic, EQ
SCALE FACTOR : 1.0000

* CONCENTRATED LOADS *

| NL | VERT.LOAD KN | HOR.LOAD KN | MOMENT KN- M | COORD X M | COORD Y M |
|----|-----------------|----------------|-----------------|--------------|--------------|
| 1 | 21800.0 | -19250.0 | 49922.0 | 0.00000 | 0.00000 |

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VER.LOAD X, KN | HOR.LOAD Y, KN | MOMENT, KN- M |
|----------------|----------------|---------------|
| 21800.0 | -19250.0 | 49922.0 |

* THE LOADING IS STATIC *

* CONTROL PARAMETERS *

| | | |
|--|---|---------------|
| TOLERANCE ON CONVERGENCE OF PILE CAP MOVEMENT | = | 1.00000E-04 |
| TOLERANCE ON DETERMINATION OF PILE DEFLECTIONS | = | 1.00000E-04 M |
| MAX NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR FOUNDATION ANALYSIS | = | 100 |
| MAXIMUM NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR PILE ANALYSIS | = | 100 |
| FACTOR TO APPLY THE LOAD IN INCREMENTS | = | 1.0000 |
| MINIMUM FACTOR FOR LOAD INCREMENTS | = | 1.0000 |
| INCLUDE VARIATION OF AXIAL LOAD AT PILES | | |
| * NOT FOR USER DEFINED LOAD SETT. CURVE | | |
| PRINT RESULTS ONLY AT PILE CAP | | |

** LOAD CASES ENVELOPES **

PRINT RESULTS AT PILE CAP, PILE HEADS AND ALONG PILES
PRINT RESULTS EVERY 1 NODE(S)

** SETS OF DISTRIBUTED LOAD **

NUMBER OF SETS : 1

DIST. LOAD SET : 1

| NL | DEPTH (M) | LOAD (KN) |
|----|----------------|----------------|
| 1 | 0.0000 | 0.0000 |

* TABLE D * ARRANGEMENT OF PILE GROUPS

| GROUP | CONNECT | NO OF PILE | PILE PROP | P-Y CURVE | L-S CURVE | R-F-L SET |
|-------|---------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | FIX | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | FIX | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 |

| GROUP | VERT, M | HOR, M | SLOPE, M/ M | GROUND, M | SPRING, KN- M |
|-------|---------|----------|-------------|-----------|---------------|
| 1 | 0.00000 | -1.25000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 2 | 0.00000 | 1.25000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |

* TABLE E * PILE GEOMETRY AND PROPERTIES
PILE TYPE = 1 - DRIVEN PILE
= 2 - DRILLED SHAFT

| PROP | SECTS | INC | PILE TYPE | LENGTH, M |
|------|-------|-----|-----------|-----------|
| 1 | 1 | 100 | 2 | 26.000 |

* PILE SECTIONS *

| PROP | SECT | FROM, M | TO, M | CROSS SECT | E, KN/ M**2 |
|------|------|---------|---------|------------|-------------|
| 1 | 1 | 0.00000 | 26.0000 | 1 | 2.50000E+07 |

* PILE CROSS SECTIONS *

CROSS SECTION : 1
 SECTION NAME : palo
 CROSS SECTION TYPE : GENERAL SECTION
 EQUIVALENT DIAMETER : 1.00000 M

* PILE CROSS SECTIONS PROPERTIES *

| SECT | DIAM, M | AREA, M**2 | I, M**4 | Mn, KN- M | Vn, KN |
|------|---------|------------|-----------|-----------|---------|
| 1 | 1.00000 | 0.78500 | 0.0491000 | 0.00000 | 0.00000 |

* TABLE F * SOIL DATA

SOILS INFORMATION

GROUND SURFACE = 0.00000 M

5 LAYER(S) OF SOIL

LAYER 1

THE SOIL IS A SAND

| | TOP OF LAYER | BOTTOM OF LAYER |
|---|--------------|-----------------|
| X COORDINATE (M) | 0.00000 | 5.00000 |
| EFFECTIVE UNIT WEIGHT (KN/ M**3) | 19.5000 | 19.5000 |
| FRICTION ANGLE (DEGREES) | 30.0000 | 30.0000 |
| P-Y SUBGRADE MODULUS (KN/ M**3) | 20000.0 | 20000.0 |
| ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION (KN/ M**2) | 23.4000 (S) | 80.0000 |
| ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE (KN/ M**2) | 0.00000 | 800.000 |

LAYER 2

THE SOIL IS A SAND

| | TOP OF LAYER | BOTTOM OF LAYER |
|---|--------------|-----------------|
| X COORDINATE (M) | 5.00000 | 10.0000 |
| EFFECTIVE UNIT WEIGHT (KN/ M**3) | 19.0000 | 19.0000 |
| FRICTION ANGLE (DEGREES) | 28.0000 | 28.0000 |
| P-Y SUBGRADE MODULUS (KN/ M**3) | 20000.0 | 20000.0 |
| ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION (KN/ M**2) | 80.0000 | 95.0000 |
| ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE (KN/ M**2) | 800.000 | 800.000 |

LAYER 3

THE SOIL IS A SAND

| | TOP OF LAYER | BOTTOM OF LAYER |
|---|--------------|-----------------|
| X COORDINATE (M) | 10.0000 | 15.0000 |
| EFFECTIVE UNIT WEIGHT (KN/ M**3) | 9.00000 | 9.00000 |
| FRICTION ANGLE (DEGREES) | 28.0000 | 28.0000 |
| P-Y SUBGRADE MODULUS (KN/ M**3) | 10000.0 | 10000.0 |
| ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION (KN/ M**2) | 95.0000 | 90.0000 |
| ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE (KN/ M**2) | 800.000 | 800.000 |

LAYER 4

THE SOIL IS A SAND

| | TOP OF LAYER | BOTTOM OF LAYER |
|---|--------------|-----------------|
| X COORDINATE (M) | 15.0000 | 20.0000 |
| EFFECTIVE UNIT WEIGHT (KN/ M**3) | 10.0000 | 10.0000 |
| FRICTION ANGLE (DEGREES) | 35.0000 | 35.0000 |
| P-Y SUBGRADE MODULUS (KN/ M**3) | 25000.0 | 25000.0 |
| ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION (KN/ M**2) | 90.0000 | 90.0000 |
| ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE (KN/ M**2) | 1300.00 | 1300.00 |

LAYER 5

THE SOIL IS A SAND

| | TOP OF LAYER | BOTTOM OF LAYER |
|---|--------------|-----------------|
| X COORDINATE (M) | 20.0000 | 28.0000 |
| EFFECTIVE UNIT WEIGHT (KN/ M**3) | 9.00000 | 9.00000 |
| FRICTION ANGLE (DEGREES) | 28.0000 | 28.0000 |
| P-Y SUBGRADE MODULUS (KN/ M**3) | 10000.0 | 10000.0 |
| ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION (KN/ M**2) | 90.0000 | 90.0000 |
| ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE (KN/ M**2) | 800.000 | 800.000 |

Notes : Program estimated values for
 ULTIMATE UNIT SIDE FRICTION and ULTIMATE UNIT TIP RESISTANCE
 if zero input values were entered.
 (P) Driven Piles, (S) Drilled Shafts

* TABLE H * AXIAL LOAD VS DISPLACEMENT

AXIAL LOAD-DISPLACEMENT CURVES GENERATED INTERNALLY

NUM OF CURVES 1

CURVE 1 NUM OF POINTS 19

| DISPLACEMENT, M | AXIAL LOAD, KN |
|-----------------|----------------|
| -0.0553964 | -6273.03 |
| -0.0300109 | -6292.85 |
| -0.0173322 | -6318.27 |
| -5.94926E-03 | -4855.93 |

| | |
|--------------|----------|
| -3.54981E-03 | -3423.27 |
| -7.75932E-04 | -831.364 |
| -3.87966E-04 | -415.682 |
| -7.75932E-05 | -83.1364 |
| -7.75932E-06 | -8.31364 |
| 0.00000 | 0.00000 |
| 7.87729E-06 | 8.45805 |
| 7.87729E-05 | 84.5805 |
| 3.93864E-04 | 422.903 |
| 7.87729E-04 | 845.805 |
| 3.59971E-03 | 3473.05 |
| 6.03413E-03 | 4929.90 |
| 0.0176814 | 6581.29 |
| 0.0305568 | 6704.83 |
| 0.0562466 | 6914.60 |

* TABLE K * REDUCTION FACTORS

PILE DIAMETER = 1.000 M

REDUCTION FACTORS FOR CLOSELY-SPACED PILE GROUPS

| GROUP NO | P-FACTOR | Y-FACTOR |
|----------|----------|----------|
| 1 | 0.6706 | 1.0000 |
| 2 | 0.4210 | 1.0000 |

***** COMPUTATION RESULTS *****

H=5.00m - bilastra - Sotoscarpa

***** LOAD CASES RESULTS *****

LOAD CASE : 1
CASE NAME : Assiale max
LOAD TYPE : Special, Sp

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VERT. LOAD, KN | HORI. LOAD, KN | MOMENT, M- KN |
|----------------|----------------|---------------|
| 22000.0 | -7450.00 | 10780.0 |

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

| VERTICAL, M | HORIZONTAL, M | ROTATION, RAD |
|-------------|---------------|---------------|
| 1.04989E-03 | -7.05739E-03 | 7.66724E-04 |

NUMBER OF ITERATIONS = 4

LOAD CASE : 2
CASE NAME : Assiale min
LOAD TYPE : Special, Sp

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VERT. LOAD, KN | HORI. LOAD, KN | MOMENT, M- KN |
|----------------|----------------|---------------|
| 15700.0 | -7800.00 | 15386.0 |

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

| VERTICAL, M | HORIZONTAL, M | ROTATION, RAD |
|-------------|---------------|---------------|
| 7.50633E-04 | -7.88724E-03 | 9.12489E-04 |

NUMBER OF ITERATIONS = 4

LOAD CASE : 3
CASE NAME : Mmax e Vmax
LOAD TYPE : Seismic, EQ

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN HORI. LOAD, KN MOMENT, M- KN
 21800.0 -19250.0 49922.0

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M HORIZONTAL, M ROTATION,RAD
 1.61111E-03 -0.0327334 3.37213E-03

NUMBER OF ITERATIONS = 5

LOAD CASE ENV : 1
 CASE NAME : MINIMUM ENVELOPE

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN HORI. LOAD, KN MOMENT, M- KN
 15700.0 -19250.0 10780.0

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M HORIZONTAL, M ROTATION,RAD
 7.50633E-04 -0.0327334 7.66724E-04

* TABLE M * COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE

* PILE GROUP * 1

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP.X, M DISP.Y, M SLOPE FOR.X, KN FOR.Y, KN BM, KN- M STRESS, KN/ M**2
 1.8912E-03 -3.2733E-02 7.6672E-04 1987.8 -1101.1 -2473.6 1.0945E+04

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP.X, M DISP.y, M SLOPE AXIAL, KN LAT, KN BM, KN- M STRESS, KN/ M**2
 1.8912E-03 -3.2733E-02 7.6672E-04 1987.8 -1101.1 -2473.6 1.0945E+04

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

| x | DISPL. | BENDING | SHEAR | SOIL | TOTAL | FLEXURAL |
|--------|-------------|---------|---------|----------|------------|------------|
| M | y-DIR | MOMENT | FORCE | REACTION | STRESS | RIGIDITY |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 0.0000 | -3.2733E-02 | 811.92 | -1098.0 | 0.0000 | 1.0945E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.2600 | -3.1789E-02 | 698.82 | -1093.3 | -26.509 | 9792.5 | 1.2275E+06 |
| 0.5200 | -3.0723E-02 | 586.78 | -1082.6 | -56.126 | 8647.8 | 1.2275E+06 |
| 0.7800 | -2.9554E-02 | 477.01 | -1064.1 | -86.593 | 7494.3 | 1.2275E+06 |
| 1.0400 | -2.8296E-02 | 370.79 | -1037.8 | -116.03 | 6352.2 | 1.2275E+06 |
| 1.3000 | -2.6964E-02 | 269.31 | -1004.1 | -143.27 | 5257.8 | 1.2275E+06 |
| 1.5600 | -2.5575E-02 | 170.02 | -963.87 | -167.07 | 4222.7 | 1.2275E+06 |
| 1.8200 | -2.4141E-02 | 76.543 | -917.71 | -188.83 | 3256.6 | 1.2275E+06 |
| 2.0800 | -2.2678E-02 | -9.1429 | -866.50 | -206.09 | 2553.9 | 1.2275E+06 |
| 2.3400 | -2.1197E-02 | -86.454 | -811.30 | -219.60 | 3294.7 | 1.2275E+06 |
| 2.6000 | -1.9713E-02 | -154.96 | -753.10 | -229.32 | 3933.4 | 1.2275E+06 |
| 2.8600 | -1.8236E-02 | -326.67 | -692.69 | -236.80 | 4482.1 | 1.2275E+06 |
| 3.1200 | -1.6776E-02 | -505.55 | -630.51 | -242.93 | 4942.4 | 1.2275E+06 |
| 3.3800 | -1.5345E-02 | -667.88 | -566.72 | -249.33 | 5317.2 | 1.2275E+06 |
| 3.6400 | -1.3950E-02 | -813.19 | -502.06 | -249.67 | 5610.4 | 1.2275E+06 |
| 3.9000 | -1.2600E-02 | -941.42 | -438.20 | -243.24 | 5828.4 | 1.2275E+06 |
| 4.1600 | -1.1302E-02 | -1053.0 | -375.17 | -243.31 | 5980.0 | 1.2275E+06 |
| 4.4200 | -1.0062E-02 | -1147.8 | -311.52 | -248.02 | 6069.7 | 1.2275E+06 |
| 4.6800 | -8.8856E-03 | -1225.6 | -247.09 | -249.38 | 6099.1 | 1.2275E+06 |
| 4.9400 | -7.7762E-03 | -1286.3 | -182.75 | -247.24 | 6070.6 | 1.2275E+06 |
| 5.2000 | -6.7377E-03 | -1329.9 | -120.13 | -236.07 | 5988.5 | 1.2275E+06 |
| 5.4600 | -5.7725E-03 | -1357.3 | -59.373 | -232.89 | 5858.1 | 1.2275E+06 |
| 5.7200 | -4.8820E-03 | -1368.6 | 0.2551 | -227.23 | 5687.1 | 1.2275E+06 |

| H500_sottoscarpa(bilastra).gp8o | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|------------|--|--|--|
| 5.9800 | -4.0669E-03 | -1364.2 | 58.096 | -219.03 | 5482.8 | 1.2275E+06 | | | |
| 6.2400 | -3.3269E-03 | -1344.7 | 77.447 | -208.22 | 5252.2 | 1.2275E+06 | | | |
| 6.5000 | -2.6609E-03 | -1310.9 | 83.643 | -194.75 | 5002.0 | 1.2275E+06 | | | |
| 6.7600 | -2.0672E-03 | -1263.5 | 87.634 | -178.50 | 4738.2 | 1.2275E+06 | | | |
| 7.0200 | -1.5430E-03 | -1203.9 | 89.622 | -152.65 | 4466.6 | 1.2275E+06 | | | |
| 7.2800 | -1.0851E-03 | -1133.7 | 89.820 | -111.14 | 4192.0 | 1.2275E+06 | | | |
| 7.5400 | -6.8966E-04 | -1055.7 | 88.442 | -73.041 | 3919.1 | 1.2275E+06 | | | |
| 7.8000 | -3.5236E-04 | -972.56 | 85.702 | -38.546 | 3651.7 | 1.2275E+06 | | | |
| 8.0600 | -6.8612E-05 | -886.63 | 81.809 | -7.7451 | 3393.1 | 1.2275E+06 | | | |
| 8.3200 | 1.6630E-04 | -799.99 | 76.964 | 19.353 | 3146.3 | 1.2275E+06 | | | |
| 8.5800 | 1.9079E-04 | -714.51 | 71.354 | 22.867 | 2913.4 | 1.2275E+06 | | | |
| 8.8400 | 2.0118E-04 | -631.78 | 65.154 | 24.815 | 2696.2 | 1.2275E+06 | | | |
| 9.1000 | 2.0639E-04 | -553.17 | 58.525 | 26.176 | 2493.4 | 1.2275E+06 | | | |
| 9.3600 | 2.0729E-04 | -479.82 | 51.610 | 27.013 | 2297.0 | 1.2275E+06 | | | |
| 9.6200 | 2.0467E-04 | -412.65 | 44.538 | 27.386 | 2121.2 | 1.2275E+06 | | | |
| 9.8800 | 1.9923E-04 | -352.38 | 37.423 | 27.352 | 1966.3 | 1.2275E+06 | | | |
| 10.140 | 1.9154E-04 | -299.56 | 32.118 | 13.460 | 1832.2 | 1.2275E+06 | | | |
| 10.400 | 1.8210E-04 | -250.61 | 28.664 | 13.115 | 1708.8 | 1.2275E+06 | | | |
| 10.660 | 1.7135E-04 | -205.64 | 25.317 | 12.639 | 1595.7 | 1.2275E+06 | | | |
| 10.920 | 1.5966E-04 | -164.70 | 22.108 | 12.055 | 1492.8 | 1.2275E+06 | | | |
| 11.180 | 1.4737E-04 | -127.78 | 19.063 | 11.384 | 1399.6 | 1.2275E+06 | | | |
| 11.440 | 1.3479E-04 | -94.786 | 16.200 | 10.648 | 1315.7 | 1.2275E+06 | | | |
| 11.700 | 1.2217E-04 | -65.616 | 13.535 | 9.8633 | 1300.9 | 1.2275E+06 | | | |
| 11.960 | 1.0971E-04 | -40.106 | 11.077 | 9.0488 | 1307.0 | 1.2275E+06 | | | |
| 12.220 | 9.7596E-05 | -18.069 | 8.8335 | 8.2198 | 1306.6 | 1.2275E+06 | | | |
| 12.480 | 8.5968E-05 | 0.7103 | 6.8053 | 7.3903 | 1300.4 | 1.2275E+06 | | | |
| 12.740 | 7.4939E-05 | 12.391 | 4.9911 | 6.5728 | 1289.0 | 1.2275E+06 | | | |
| 13.000 | 6.4591E-05 | 13.476 | 3.3865 | 5.7779 | 1273.1 | 1.2275E+06 | | | |
| 13.260 | 5.4986E-05 | 14.171 | 1.9843 | 5.0145 | 1253.1 | 1.2275E+06 | | | |
| 13.520 | 4.6161E-05 | 14.525 | 0.7755 | 4.2902 | 1229.6 | 1.2275E+06 | | | |
| 13.780 | 3.8136E-05 | 14.589 | -0.2509 | 3.6109 | 1203.3 | 1.2275E+06 | | | |
| 14.040 | 3.0915E-05 | 14.408 | -1.1303 | 2.9810 | 1174.6 | 1.2275E+06 | | | |
| 14.300 | 2.4487E-05 | 14.025 | -1.9166 | 2.4039 | 1144.0 | 1.2275E+06 | | | |
| 14.560 | 1.8831E-05 | 13.478 | -2.5436 | 1.8815 | 1112.0 | 1.2275E+06 | | | |
| 14.820 | 1.3918E-05 | 12.804 | -3.0273 | 1.4148 | 1078.8 | 1.2275E+06 | | | |
| 15.080 | 9.7094E-06 | 12.034 | -4.8050 | 2.0716 | 1044.9 | 1.2275E+06 | | | |
| 15.340 | 6.1638E-06 | 11.123 | -9.7721 | 1.3420 | 1009.7 | 1.2275E+06 | | | |
| 15.600 | 3.2308E-06 | 10.121 | -13.528 | 0.7175 | 973.69 | 1.2275E+06 | | | |
| 15.860 | 8.5518E-07 | 9.0700 | -16.213 | 0.1936 | 937.40 | 1.2275E+06 | | | |
| 16.120 | -1.0209E-06 | 8.0056 | -17.963 | -0.2356 | 901.19 | 1.2275E+06 | | | |
| 16.380 | -2.6131E-06 | 6.9569 | -18.915 | -0.6145 | 865.41 | 1.2275E+06 | | | |
| 16.640 | -3.8046E-06 | 5.9469 | -19.198 | -0.9113 | 830.29 | 1.2275E+06 | | | |
| 16.900 | -8.0498E-06 | 4.9936 | -18.931 | -1.9631 | 796.05 | 1.2275E+06 | | | |
| 17.160 | -1.3874E-05 | 4.1098 | -18.227 | -3.4440 | 762.82 | 1.2275E+06 | | | |
| 17.420 | -1.8050E-05 | 3.3045 | -17.186 | -4.5591 | 730.69 | 1.2275E+06 | | | |
| 17.680 | -2.0830E-05 | 2.5829 | -15.897 | -5.3523 | 699.73 | 1.2275E+06 | | | |
| 17.940 | -2.2454E-05 | 1.9471 | -14.438 | -5.8673 | 669.95 | 1.2275E+06 | | | |
| 18.200 | -2.3137E-05 | 1.3968 | -12.876 | -6.1467 | 641.34 | 1.2275E+06 | | | |
| 18.460 | -2.3076E-05 | 0.9299 | -11.267 | -6.2311 | 613.88 | 1.2275E+06 | | | |
| 18.720 | -2.2444E-05 | 0.5423 | -9.6567 | -6.1583 | 587.50 | 1.2275E+06 | | | |
| 18.980 | -2.1391E-05 | 0.2292 | -8.0812 | -5.9625 | 562.16 | 1.2275E+06 | | | |
| 19.240 | -2.0043E-05 | -1.5074E-02 | -6.5687 | -5.6742 | 537.77 | 1.2275E+06 | | | |
| 19.500 | -1.8505E-05 | -0.2034 | -5.1398 | -5.3195 | 518.41 | 1.2275E+06 | | | |
| 19.760 | -1.6861E-05 | -0.3453 | -3.8089 | -4.9205 | 498.61 | 1.2275E+06 | | | |
| 20.020 | -1.5175E-05 | -0.4315 | -2.8509 | -2.4513 | 478.39 | 1.2275E+06 | | | |
| 20.280 | -1.3492E-05 | -0.7163 | -2.2461 | -2.2029 | 458.06 | 1.2275E+06 | | | |
| 20.540 | -1.1848E-05 | -1.2276 | -1.7059 | -1.9552 | 437.63 | 1.2275E+06 | | | |
| 20.800 | -1.0272E-05 | -1.6067 | -1.2293 | -1.7130 | 417.15 | 1.2275E+06 | | | |
| 21.060 | -8.7843E-06 | -1.8699 | -0.8145 | -1.4802 | 396.63 | 1.2275E+06 | | | |
| 21.320 | -7.3996E-06 | -2.0329 | -0.4585 | -1.2598 | 376.10 | 1.2275E+06 | | | |
| 21.580 | -6.1268E-06 | -2.1107 | -0.1580 | -1.0538 | 355.59 | 1.2275E+06 | | | |
| 21.840 | -4.9703E-06 | -2.1172 | 9.1042E-02 | -0.8635 | 335.10 | 1.2275E+06 | | | |
| 22.100 | -3.9304E-06 | -2.0652 | 0.1346 | -0.6897 | 314.66 | 1.2275E+06 | | | |
| 22.360 | -3.0042E-06 | -1.9664 | 0.1450 | -0.5324 | 294.27 | 1.2275E+06 | | | |
| 22.620 | -2.1863E-06 | -1.8316 | 0.1503 | -0.3913 | 273.96 | 1.2275E+06 | | | |
| 22.880 | -1.4693E-06 | -1.6703 | 0.1511 | -0.2655 | 253.72 | 1.2275E+06 | | | |
| 23.140 | -8.4421E-07 | -1.4910 | 0.1484 | -0.1540 | 233.56 | 1.2275E+06 | | | |
| 23.400 | -3.0128E-07 | -1.3012 | 0.1426 | -5.5497E-02 | 213.48 | 1.2275E+06 | | | |
| 23.660 | 1.6998E-07 | -1.1077 | 0.1343 | 3.1607E-02 | 193.49 | 1.2275E+06 | | | |
| 23.920 | 2.3027E-07 | -0.9162 | 0.1239 | 4.3219E-02 | 173.59 | 1.2275E+06 | | | |
| 24.180 | 2.5803E-07 | -0.7321 | 0.1119 | 4.8878E-02 | 153.77 | 1.2275E+06 | | | |
| 24.440 | 2.7982E-07 | -0.5600 | 9.8640E-02 | 5.3495E-02 | 134.03 | 1.2275E+06 | | | |
| 24.700 | 2.9718E-07 | -0.4041 | 8.4231E-02 | 5.7330E-02 | 114.38 | 1.2275E+06 | | | |
| 24.960 | 3.1139E-07 | -0.2685 | 6.8898E-02 | 6.0616E-02 | 94.805 | 1.2275E+06 | | | |
| 25.220 | 3.2358E-07 | -0.1567 | 5.2755E-02 | 6.3552E-02 | 75.303 | 1.2275E+06 | | | |
| 25.480 | 3.3460E-07 | -7.2385E-02 | 3.5873E-02 | 6.6300E-02 | 55.872 | 1.2275E+06 | | | |
| 25.740 | 3.4510E-07 | -1.8976E-02 | 1.8286E-02 | 6.8982E-02 | 36.507 | 1.2275E+06 | | | |
| 26.000 | 3.5546E-07 | -9.6129E-16 | -1.2229E-15 | 7.1674E-02 | 17.204 | 1.2275E+06 | | | |

* PILE GROUP * 2

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

| DISP.X, M | DISP.Y, M | SLOPE | FOR.X, KN | FOR.Y, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|-------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| -2.6041E-03 | -3.2733E-02 | 7.6672E-04 | -2651.7 | -823.89 | -1888.6 | 6382.8 |

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

| DISP.X, M | DISP.y, M | SLOPE | AXIAL, KN | LAT, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|-----------|-----------|-------|-----------|---------|-----------|------------------|
| | | | | | | |

6agina p

-2.6041E-03 -3.2733E-02 7.6672E-04 -2651.7 -823.89 -1888.6 6382.8

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

| X | DISPL. | BENDING | SHEAR | SOIL | TOTAL | FLEXURAL |
|--------|-------------|-------------|---------|-------------|----------|------------|
| M | Y-DIR | MOMENT | FORCE | REACTION | STRESS | RIGIDITY |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| | M | KN- M | KN | KN/ M | KN- M**2 | KN- M**2 |
| 0.0000 | -3.2733E-02 | 614.50 | -826.47 | 0.0000 | 6382.8 | 1.2275E+06 |
| 0.2600 | -3.1805E-02 | 533.55 | -824.83 | -16.646 | 5558.3 | 1.2275E+06 |
| 0.5200 | -3.0784E-02 | 453.30 | -818.07 | -35.267 | 4740.9 | 1.2275E+06 |
| 0.7800 | -2.9682E-02 | 374.52 | -806.38 | -54.464 | 3938.4 | 1.2275E+06 |
| 1.0400 | -2.8511E-02 | 298.00 | -789.77 | -73.078 | 3158.8 | 1.2275E+06 |
| 1.3000 | -2.7282E-02 | 221.51 | -768.47 | -90.386 | 2409.8 | 1.2275E+06 |
| 1.5600 | -2.6006E-02 | 148.44 | -742.93 | -105.62 | 1698.3 | 1.2275E+06 |
| 1.8200 | -2.4694E-02 | 79.794 | -713.57 | -119.66 | 1030.4 | 1.2275E+06 |
| 2.0800 | -2.3356E-02 | 16.100 | -680.91 | -130.95 | 411.04 | 1.2275E+06 |
| 2.3400 | -2.2002E-02 | -42.256 | -645.60 | -139.94 | 396.37 | 1.2275E+06 |
| 2.6000 | -2.0641E-02 | -94.987 | -608.24 | -146.64 | 905.87 | 1.2275E+06 |
| 2.8600 | -1.9282E-02 | -184.14 | -569.29 | -152.10 | 1358.7 | 1.2275E+06 |
| 3.1200 | -1.7933E-02 | -323.61 | -529.01 | -156.86 | 1755.5 | 1.2275E+06 |
| 3.3800 | -1.6601E-02 | -452.52 | -487.40 | -162.15 | 2097.5 | 1.2275E+06 |
| 3.6400 | -1.5295E-02 | -570.53 | -444.87 | -163.98 | 2386.7 | 1.2275E+06 |
| 3.9000 | -1.4020E-02 | -677.54 | -402.38 | -161.76 | 2626.7 | 1.2275E+06 |
| 4.1600 | -1.2782E-02 | -773.70 | -359.91 | -163.82 | 2822.4 | 1.2275E+06 |
| 4.4200 | -1.1587E-02 | -858.88 | -316.49 | -169.01 | 2976.2 | 1.2275E+06 |
| 4.6800 | -1.0440E-02 | -932.76 | -271.97 | -172.29 | 3088.3 | 1.2275E+06 |
| 4.9400 | -9.3434E-03 | -995.10 | -226.87 | -173.52 | 3159.6 | 1.2275E+06 |
| 5.2000 | -8.3019E-03 | -1045.8 | -182.28 | -168.34 | 3191.5 | 1.2275E+06 |
| 5.4600 | -7.3180E-03 | -1085.3 | -138.28 | -168.99 | 3186.4 | 1.2275E+06 |
| 5.7200 | -6.3938E-03 | -1113.5 | -94.320 | -168.19 | 3145.1 | 1.2275E+06 |
| 5.9800 | -5.5309E-03 | -1130.5 | -50.766 | -165.90 | 3071.9 | 1.2275E+06 |
| 6.2400 | -4.7303E-03 | -1136.4 | -8.0165 | -162.07 | 2971.4 | 1.2275E+06 |
| 6.5000 | -3.9923E-03 | -1131.4 | 33.521 | -156.65 | 2848.2 | 1.2275E+06 |
| 6.7600 | -3.3166E-03 | -1116.0 | 55.465 | -149.61 | 2706.7 | 1.2275E+06 |
| 7.0200 | -2.7024E-03 | -1090.6 | 60.064 | -140.89 | 2551.0 | 1.2275E+06 |
| 7.2800 | -2.1482E-03 | -1055.8 | 63.235 | -130.41 | 2385.2 | 1.2275E+06 |
| 7.5400 | -1.6522E-03 | -1012.3 | 65.086 | -109.86 | 2212.8 | 1.2275E+06 |
| 7.8000 | -1.2119E-03 | -961.52 | 65.729 | -83.237 | 2037.1 | 1.2275E+06 |
| 8.0600 | -8.2461E-04 | -905.17 | 65.284 | -58.440 | 1861.3 | 1.2275E+06 |
| 8.3200 | -4.8713E-04 | -844.96 | 63.869 | -35.590 | 1688.0 | 1.2275E+06 |
| 8.5800 | -1.9619E-04 | -782.44 | 61.602 | -14.763 | 1519.7 | 1.2275E+06 |
| 8.8400 | 5.1660E-05 | -718.99 | 58.597 | 4.0005 | 1358.4 | 1.2275E+06 |
| 9.1000 | 1.8910E-04 | -655.88 | 54.968 | 15.057 | 1206.0 | 1.2275E+06 |
| 9.3600 | 2.0600E-04 | -594.23 | 50.819 | 16.854 | 1064.0 | 1.2275E+06 |
| 9.6200 | 2.1754E-04 | -535.03 | 46.252 | 18.275 | 933.59 | 1.2275E+06 |
| 9.8800 | 2.2444E-04 | -479.12 | 41.361 | 19.346 | 815.77 | 1.2275E+06 |
| 10.140 | 2.2732E-04 | -427.22 | 37.543 | 10.029 | 711.27 | 1.2275E+06 |
| 10.400 | 2.2673E-04 | -377.64 | 34.906 | 10.251 | 613.70 | 1.2275E+06 |
| 10.660 | 2.2319E-04 | -330.61 | 32.230 | 10.336 | 523.21 | 1.2275E+06 |
| 10.920 | 2.1719E-04 | -286.32 | 29.548 | 10.296 | 439.86 | 1.2275E+06 |
| 11.180 | 2.0916E-04 | -244.88 | 26.891 | 10.144 | 363.62 | 1.2275E+06 |
| 11.440 | 1.9951E-04 | -206.39 | 24.286 | 9.8944 | 294.40 | 1.2275E+06 |
| 11.700 | 1.8861E-04 | -170.87 | 21.757 | 9.5602 | 232.00 | 1.2275E+06 |
| 11.960 | 1.7678E-04 | -138.32 | 19.324 | 9.1543 | 176.22 | 1.2275E+06 |
| 12.220 | 1.6433E-04 | -108.69 | 17.004 | 8.6890 | 126.76 | 1.2275E+06 |
| 12.480 | 1.5150E-04 | -81.928 | 14.812 | 8.1765 | 83.299 | 1.2275E+06 |
| 12.740 | 1.3852E-04 | -57.920 | 12.757 | 7.6280 | 65.063 | 1.2275E+06 |
| 13.000 | 1.2560E-04 | -36.550 | 10.849 | 7.0540 | 94.845 | 1.2275E+06 |
| 13.260 | 1.1290E-04 | -17.676 | 9.0913 | 6.4644 | 119.79 | 1.2275E+06 |
| 13.520 | 1.0057E-04 | -1.1447 | 7.4882 | 5.8682 | 140.31 | 1.2275E+06 |
| 13.780 | 8.8716E-05 | 10.498 | 6.0398 | 5.2737 | 156.81 | 1.2275E+06 |
| 14.040 | 7.7441E-05 | 11.891 | 4.7448 | 4.6882 | 169.70 | 1.2275E+06 |
| 14.300 | 6.6821E-05 | 12.966 | 3.5999 | 4.1184 | 179.38 | 1.2275E+06 |
| 14.560 | 5.6914E-05 | 13.763 | 2.6005 | 3.5701 | 186.24 | 1.2275E+06 |
| 14.820 | 4.7766E-05 | 14.319 | 1.7401 | 3.0486 | 190.66 | 1.2275E+06 |
| 15.080 | 3.9406E-05 | 14.669 | 0.6576 | 5.2785 | 193.01 | 1.2275E+06 |
| 15.340 | 3.1854E-05 | 14.662 | -0.6093 | 4.3541 | 191.73 | 1.2275E+06 |
| 15.600 | 2.5110E-05 | 14.360 | -1.7455 | 3.5009 | 187.47 | 1.2275E+06 |
| 15.860 | 1.9156E-05 | 13.822 | -2.6468 | 2.7233 | 180.81 | 1.2275E+06 |
| 16.120 | 1.3964E-05 | 13.099 | -6.4652 | 2.0233 | 172.30 | 1.2275E+06 |
| 16.380 | 9.4925E-06 | 12.240 | -10.247 | 1.4014 | 162.40 | 1.2275E+06 |
| 16.640 | 5.6955E-06 | 11.286 | -13.134 | 0.8564 | 151.54 | 1.2275E+06 |
| 16.900 | 2.5200E-06 | 10.275 | -15.219 | 0.3858 | 140.11 | 1.2275E+06 |
| 17.160 | -8.9616E-08 | 9.2366 | -16.597 | -1.3966E-02 | 128.43 | 1.2275E+06 |
| 17.420 | -2.3476E-06 | 8.1996 | -17.358 | -0.3723 | 116.77 | 1.2275E+06 |
| 17.680 | -4.1841E-06 | 7.1861 | -17.589 | -0.6750 | 105.35 | 1.2275E+06 |
| 17.940 | -9.8713E-06 | 6.2145 | -17.373 | -1.6194 | 94.375 | 1.2275E+06 |
| 18.200 | -1.7414E-05 | 5.2993 | -16.785 | -2.9046 | 83.982 | 1.2275E+06 |
| 18.460 | -2.3198E-05 | 4.4518 | -15.897 | -3.9327 | 74.289 | 1.2275E+06 |
| 18.720 | -2.7457E-05 | 3.6802 | -14.771 | -4.7298 | 65.378 | 1.2275E+06 |
| 18.980 | -3.0412E-05 | 2.9902 | -13.465 | -5.3221 | 57.305 | 1.2275E+06 |
| 19.240 | -3.2265E-05 | 2.3849 | -12.028 | -5.7347 | 50.105 | 1.2275E+06 |
| 19.500 | -3.3200E-05 | 1.8659 | -10.503 | -5.9918 | 43.792 | 1.2275E+06 |
| 19.760 | -3.3379E-05 | 1.4330 | -8.9295 | -6.1153 | 38.363 | 1.2275E+06 |
| 20.020 | -3.2940E-05 | 1.0846 | -7.7002 | -3.3406 | 33.802 | 1.2275E+06 |
| 20.280 | -3.1999E-05 | 0.7809 | -6.8394 | -3.2802 | 29.704 | 1.2275E+06 |
| 20.540 | -3.0662E-05 | 0.5198 | -5.9999 | -3.1767 | 26.047 | 1.2275E+06 |
| 20.800 | -2.9020E-05 | 0.2990 | -5.1918 | -3.0383 | 22.806 | 1.2275E+06 |
| 21.060 | -2.7152E-05 | 0.1157 | -4.4232 | -2.8725 | 19.954 | 1.2275E+06 |
| 21.320 | -2.5127E-05 | -3.2807E-02 | -3.7005 | -2.6858 | 18.130 | 1.2275E+06 |
| 21.580 | -2.3004E-05 | -0.1599 | -3.0282 | -2.4840 | 18.345 | 1.2275E+06 |
| 21.840 | -2.0830E-05 | -0.2581 | -2.4097 | -2.2721 | 18.273 | 1.2275E+06 |
| 22.100 | -1.8644E-05 | -0.3291 | -1.8472 | -2.0540 | 17.944 | 1.2275E+06 |
| 22.360 | -1.6476E-05 | -0.7393 | -1.3416 | -1.8332 | 17.389 | 1.2275E+06 |

| H500_sottoscarpa(bilastra).gp8o | | | | | | | |
|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|--|
| 22.620 | -1.4348E-05 | -1.0255 | -0.8936 | -1.6122 | 16.637 | 1.2275E+06 | |
| 22.880 | -1.2277E-05 | -1.2027 | -0.5027 | -1.3929 | 15.716 | 1.2275E+06 | |
| 23.140 | -1.0273E-05 | -1.2858 | -0.1685 | -1.1767 | 14.655 | 1.2275E+06 | |
| 23.400 | -8.3389E-06 | -1.2894 | 0.1044 | -0.9644 | 13.481 | 1.2275E+06 | |
| 23.660 | -6.4761E-06 | -1.2278 | 0.1339 | -0.7560 | 12.219 | 1.2275E+06 | |
| 23.920 | -4.6809E-06 | -1.1151 | 0.1541 | -0.5516 | 10.894 | 1.2275E+06 | |
| 24.180 | -2.9471E-06 | -0.9651 | 0.1651 | -0.3505 | 9.5310 | 1.2275E+06 | |
| 24.440 | -1.2665E-06 | -0.7915 | 0.1673 | -0.1520 | 8.1526 | 1.2275E+06 | |
| 24.700 | 3.4164E-07 | -0.6076 | 0.1609 | 4.1379E-02 | 6.7818 | 1.2275E+06 | |
| 24.960 | 6.0707E-07 | -0.4267 | 0.1459 | 7.4191E-02 | 5.4411 | 1.2275E+06 | |
| 25.220 | 8.6757E-07 | -0.2621 | 0.1223 | 0.1070 | 4.1529 | 1.2275E+06 | |
| 25.480 | 1.1251E-06 | -0.1271 | 9.0204E-02 | 0.1400 | 2.9393 | 1.2275E+06 | |
| 25.740 | 1.3812E-06 | -3.5237E-02 | 4.9474E-02 | 0.1733 | 1.8228 | 1.2275E+06 | |
| 26.000 | 1.6370E-06 | -1.5381E-14 | -5.7037E-15 | 0.2072 | 4.5534E-04 | 1.2275E+06 | |

LOAD CASE ENV : 2
CASE NAME : MAXIMUM ENVELOPE

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONC. LOAD AT ORIGIN *

| VERT. LOAD, KN | HORI. LOAD, KN | MOMENT, M- KN |
|----------------|----------------|---------------|
| 22000.0 | -7450.00 | 49922.0 |

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

| VERTICAL, M | HORIZONTAL, M | ROTATION, RAD |
|-------------|---------------|---------------|
| 1.61111E-03 | -7.05739E-03 | 3.37213E-03 |

* TABLE M * COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE

* PILE GROUP * 1

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

| DISP.X, M | DISP.Y, M | SLOPE | FOR.X, KN | FOR.Y, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| 5.8263E-03 | -7.0574E-03 | 3.3721E-03 | 4831.7 | -433.68 | -811.92 | 3.1344E+04 |

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

| DISP.x, M | DISP.y, M | SLOPE | AXIAL, KN | LAT, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|---------|-----------|------------------|
| 5.8263E-03 | -7.0574E-03 | 3.3721E-03 | 4831.7 | -433.68 | -811.92 | 3.1344E+04 |

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

| X | DISPL. y-DIR | BENDING MOMENT | SHEAR FORCE | SOIL REACTION | TOTAL STRESS | FLEXURAL RIGIDITY |
|--------|--------------|----------------|-------------|---------------|--------------|-------------------|
| M | M | KN- M | KN | KN/ M | KN- M**2 | KN- M**2 |
| 0.0000 | -7.0574E-03 | 2473.6 | -433.37 | 0.0000 | 3.1344E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.2600 | -6.8357E-03 | 2183.8 | -431.02 | -16.723 | 2.8392E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.5200 | -6.5755E-03 | 1895.3 | -424.33 | -34.733 | 2.5448E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.7800 | -6.2830E-03 | 1610.1 | -412.90 | -53.256 | 2.2534E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.0400 | -5.9642E-03 | 1330.3 | -396.78 | -70.795 | 1.9671E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.3000 | -5.6250E-03 | 1058.0 | -376.31 | -86.746 | 1.6881E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.5600 | -5.2710E-03 | 795.14 | -352.04 | -100.08 | 1.4183E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.8200 | -4.9074E-03 | 543.33 | -324.55 | -111.48 | 1.1594E+04 | 1.2275E+06 |
| 2.0800 | -4.5391E-03 | 304.15 | -294.52 | -119.65 | 9130.0 | 1.2275E+06 |
| 2.3400 | -4.1707E-03 | 78.814 | -262.67 | -125.53 | 6803.3 | 1.2275E+06 |
| 2.6000 | -3.8061E-03 | -131.70 | -229.80 | -127.50 | 7306.0 | 1.2275E+06 |
| 2.8600 | -3.4489E-03 | -190.84 | -196.94 | -125.48 | 9252.1 | 1.2275E+06 |
| 3.1200 | -3.1023E-03 | -238.49 | -164.91 | -121.12 | 1.1031E+04 | 1.2275E+06 |
| 3.3800 | -2.7687E-03 | -277.93 | -134.16 | -115.58 | 1.2637E+04 | 1.2275E+06 |
| 3.6400 | -2.4505E-03 | -309.53 | -105.36 | -106.24 | 1.4067E+04 | 1.2275E+06 |
| 3.9000 | -2.1493E-03 | -333.91 | -79.419 | -93.483 | 1.5319E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.1600 | -1.8665E-03 | -351.94 | -55.957 | -87.203 | 1.6398E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.4200 | -1.6031E-03 | -364.04 | -33.592 | -85.043 | 1.7304E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.6800 | -1.3597E-03 | -370.35 | -11.972 | -81.459 | 1.8033E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.9400 | -1.1368E-03 | -371.11 | 8.3840 | -75.314 | 1.8585E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.2000 | -9.3422E-04 | -366.75 | 28.190 | -69.623 | 1.8960E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.4600 | -7.5189E-04 | -357.65 | 46.521 | -58.657 | 1.9169E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.7200 | -5.8925E-04 | -344.55 | 62.103 | -48.024 | 1.9214E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.9800 | -4.4559E-04 | -328.16 | 74.688 | -37.869 | 1.9099E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.2400 | -3.2000E-04 | -309.19 | 113.48 | -28.311 | 1.8830E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.5000 | -2.1143E-04 | -288.28 | 165.72 | -19.443 | 1.8414E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.7600 | -1.1874E-04 | -266.02 | 214.12 | -11.334 | 1.7861E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.0200 | -4.0707E-05 | -242.98 | 257.06 | -4.0274 | 1.7181E+04 | 1.2275E+06 |

H500_sottoscarpa(bilastra).gp8o

| | | | | | | |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| 7.2800 | 2.3949E-05 | -219.64 | 291.25 | 2.4529 | 1.6394E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.5400 | 7.9499E-05 | -196.45 | 315.10 | 8.4196 | 1.5528E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.8000 | 1.2648E-04 | -173.80 | 329.54 | 13.837 | 1.4608E+04 | 1.2275E+06 |
| 8.0600 | 1.6281E-04 | -152.00 | 335.49 | 18.378 | 1.3660E+04 | 1.2275E+06 |
| 8.3200 | 1.8981E-04 | -131.34 | 333.93 | 22.088 | 1.2704E+04 | 1.2275E+06 |
| 8.5800 | 3.5716E-04 | -112.03 | 325.81 | 42.809 | 1.1760E+04 | 1.2275E+06 |
| 8.8400 | 5.0868E-04 | -94.270 | 312.05 | 62.742 | 1.0843E+04 | 1.2275E+06 |
| 9.1000 | 6.2539E-04 | -78.176 | 293.56 | 79.319 | 9968.5 | 1.2275E+06 |
| 9.3600 | 7.1165E-04 | -63.846 | 271.17 | 92.741 | 9146.8 | 1.2275E+06 |
| 9.6200 | 7.7148E-04 | -51.337 | 245.68 | 103.23 | 8387.8 | 1.2275E+06 |
| 9.8800 | 8.0859E-04 | -40.676 | 217.82 | 111.01 | 7698.9 | 1.2275E+06 |
| 10.140 | 8.2629E-04 | -31.860 | 195.84 | 58.067 | 7085.5 | 1.2275E+06 |
| 10.400 | 8.2749E-04 | -23.953 | 180.54 | 59.594 | 6511.7 | 1.2275E+06 |
| 10.660 | 8.1489E-04 | -16.931 | 164.98 | 60.107 | 5979.1 | 1.2275E+06 |
| 10.920 | 7.9097E-04 | -10.762 | 149.41 | 59.722 | 5487.9 | 1.2275E+06 |
| 11.180 | 7.5797E-04 | -5.4072 | 134.04 | 58.552 | 5038.1 | 1.2275E+06 |
| 11.440 | 7.1794E-04 | -0.8216 | 119.07 | 56.712 | 4628.8 | 1.2275E+06 |
| 11.700 | 6.7269E-04 | 3.0441 | 104.64 | 54.310 | 4258.8 | 1.2275E+06 |
| 11.960 | 6.2383E-04 | 6.5700 | 90.906 | 51.453 | 3926.6 | 1.2275E+06 |
| 12.220 | 5.7276E-04 | 9.4867 | 77.957 | 48.239 | 3630.2 | 1.2275E+06 |
| 12.480 | 5.2069E-04 | 11.784 | 65.878 | 44.761 | 3381.9 | 1.2275E+06 |
| 12.740 | 4.6866E-04 | 16.464 | 54.726 | 41.106 | 3471.2 | 1.2275E+06 |
| 13.000 | 4.1754E-04 | 29.436 | 44.538 | 37.350 | 3532.6 | 1.2275E+06 |
| 13.260 | 3.6804E-04 | 39.879 | 35.330 | 33.564 | 3568.7 | 1.2275E+06 |
| 13.520 | 3.2073E-04 | 48.047 | 27.101 | 29.809 | 3582.1 | 1.2275E+06 |
| 13.780 | 2.7607E-04 | 54.195 | 19.838 | 26.139 | 3575.2 | 1.2275E+06 |
| 14.040 | 2.3440E-04 | 58.568 | 13.510 | 22.602 | 3550.7 | 1.2275E+06 |
| 14.300 | 1.9595E-04 | 61.406 | 8.0788 | 19.236 | 3511.0 | 1.2275E+06 |
| 14.560 | 1.6088E-04 | 62.935 | 3.4956 | 16.074 | 3458.3 | 1.2275E+06 |
| 14.820 | 1.2928E-04 | 63.371 | -0.2961 | 13.142 | 3394.8 | 1.2275E+06 |
| 15.080 | 1.0117E-04 | 62.910 | -3.2444 | 21.586 | 3322.6 | 1.2275E+06 |
| 15.340 | 7.6524E-05 | 60.983 | -3.6878 | 16.661 | 3235.9 | 1.2275E+06 |
| 15.600 | 5.5235E-05 | 57.923 | -3.9553 | 12.267 | 3138.0 | 1.2275E+06 |
| 15.860 | 3.7137E-05 | 54.027 | -4.0736 | 8.4092 | 3032.0 | 1.2275E+06 |
| 16.120 | 2.2014E-05 | 49.557 | -4.0680 | 5.0807 | 2920.4 | 1.2275E+06 |
| 16.380 | 9.6203E-06 | 44.739 | -3.9622 | 2.2623 | 2805.6 | 1.2275E+06 |
| 16.640 | -3.0962E-07 | 39.763 | -3.7778 | -7.4157E-02 | 2689.5 | 1.2275E+06 |
| 16.900 | -4.2329E-06 | 34.788 | -3.5343 | -1.0323 | 2573.7 | 1.2275E+06 |
| 17.160 | -4.6826E-06 | 29.942 | -3.2489 | -1.1624 | 2459.6 | 1.2275E+06 |
| 17.420 | -4.9058E-06 | 25.326 | -2.9367 | -1.2392 | 2348.1 | 1.2275E+06 |
| 17.680 | -4.9471E-06 | 21.016 | -2.6104 | -1.2712 | 2239.9 | 1.2275E+06 |
| 17.940 | -4.8462E-06 | 17.067 | -2.2805 | -1.2663 | 2135.7 | 1.2275E+06 |
| 18.200 | -4.6380E-06 | 13.512 | -1.9557 | -1.2322 | 2035.8 | 1.2275E+06 |
| 18.460 | -4.3529E-06 | 10.372 | -1.6428 | -1.1754 | 1940.4 | 1.2275E+06 |
| 18.720 | -4.0166E-06 | 7.6522 | -1.3467 | -1.1021 | 1849.5 | 1.2275E+06 |
| 18.980 | -3.6504E-06 | 5.3481 | -1.0712 | -1.0175 | 1763.1 | 1.2275E+06 |
| 19.240 | -3.2716E-06 | 3.4467 | -0.8185 | -0.9262 | 1681.0 | 1.2275E+06 |
| 19.500 | -2.8937E-06 | 1.9287 | -0.5900 | -0.8318 | 1603.0 | 1.2275E+06 |
| 19.760 | -2.5265E-06 | 0.7701 | -0.3861 | -0.7373 | 1528.9 | 1.2275E+06 |
| 20.020 | -2.1772E-06 | -5.5948E-02 | -0.2445 | -0.3517 | 1459.5 | 1.2275E+06 |
| 20.280 | -1.8497E-06 | -0.4496 | -0.1596 | -0.3020 | 1404.4 | 1.2275E+06 |
| 20.540 | -1.5470E-06 | -0.4810 | -8.7128E-02 | -0.2553 | 1347.8 | 1.2275E+06 |
| 20.800 | -1.2707E-06 | -0.4951 | -2.6411E-02 | -0.2119 | 1290.2 | 1.2275E+06 |
| 21.060 | -1.0218E-06 | -0.4949 | 2.3505E-02 | -0.1722 | 1231.5 | 1.2275E+06 |
| 21.320 | -8.0007E-07 | -0.4831 | 6.6539E-02 | -0.1362 | 1171.9 | 1.2275E+06 |
| 21.580 | -6.0497E-07 | -0.4620 | 0.1019 | -0.1041 | 1111.7 | 1.2275E+06 |
| 21.840 | -4.3532E-07 | -0.4339 | 0.1285 | -7.5632E-02 | 1050.8 | 1.2275E+06 |
| 22.100 | -2.8955E-07 | -0.4006 | 0.2928 | -5.0812E-02 | 989.50 | 1.2275E+06 |
| 22.360 | -1.6585E-07 | -0.3640 | 0.4515 | -2.9394E-02 | 927.84 | 1.2275E+06 |
| 22.620 | -6.2199E-08 | -0.3253 | 0.5714 | -1.1132E-02 | 865.94 | 1.2275E+06 |
| 22.880 | 2.3542E-08 | -0.2859 | 0.6567 | 4.2544E-03 | 803.88 | 1.2275E+06 |
| 23.140 | 9.7035E-08 | -0.2467 | 0.7111 | 1.7705E-02 | 741.74 | 1.2275E+06 |
| 23.400 | 1.6097E-07 | -0.2087 | 0.7382 | 2.9652E-02 | 679.58 | 1.2275E+06 |
| 23.660 | 2.1208E-07 | -0.1726 | 0.7412 | 3.9436E-02 | 617.48 | 1.2275E+06 |
| 23.920 | 5.8025E-07 | -0.1389 | 0.7229 | 0.1089 | 555.47 | 1.2275E+06 |
| 24.180 | 9.4006E-07 | -0.1082 | 0.6855 | 0.1781 | 493.61 | 1.2275E+06 |
| 24.440 | 1.2596E-06 | -8.0737E-02 | 0.6310 | 0.2408 | 431.94 | 1.2275E+06 |
| 24.700 | 1.5482E-06 | -5.6900E-02 | 0.5608 | 0.2987 | 370.48 | 1.2275E+06 |
| 24.960 | 1.8146E-06 | -3.6939E-02 | 0.4760 | 0.3532 | 309.28 | 1.2275E+06 |
| 25.220 | 2.0662E-06 | -2.1076E-02 | 0.3773 | 0.4058 | 248.35 | 1.2275E+06 |
| 25.480 | 2.3092E-06 | -9.5081E-03 | 0.2650 | 0.4576 | 187.74 | 1.2275E+06 |
| 25.740 | 2.5482E-06 | -2.4224E-03 | 0.1393 | 0.5094 | 127.46 | 1.2275E+06 |
| 26.000 | 2.7862E-06 | 0.0000 | -5.3071E-16 | 0.5618 | 67.545 | 1.2275E+06 |

* PILE GROUP * 2

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

| DISP.X, M | DISP.Y, M | SLOPE | FOR.X, KN | FOR.Y, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| 9.1486E-05 | -7.0574E-03 | 3.3721E-03 | 98.231 | -311.32 | -614.50 | 2.2610E+04 |

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

| DISP.X, M | DISP.y, M | SLOPE | AXIAL, KN | LAT, KN | BM, KN- M | STRESS, KN/ M**2 |
|------------|-------------|------------|-----------|---------|-----------|------------------|
| 9.1486E-05 | -7.0574E-03 | 3.3721E-03 | 98.231 | -311.32 | -614.50 | 2.2610E+04 |

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

H500_sottoscarpa(bilatra).gp8o

| X | DISPL. y-Dir | BENDING MOMENT | SHEAR FORCE | SOIL REACTION | TOTAL STRESS | FLEXURAL RIGIDITY |
|--------|-----------------|-------------------|----------------|------------------|-----------------|----------------------|
| M | M | KN- M | KN | KN/ M | KN- M**2 | KN- M**2 |
| ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 0.0000 | -7.0574E-03 | 1888.6 | -311.30 | 0.0000 | 2.2610E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.2600 | -6.8411E-03 | 1676.0 | -309.93 | -10.502 | 2.0444E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.5200 | -6.5955E-03 | 1464.9 | -305.72 | -21.826 | 1.8289E+04 | 1.2275E+06 |
| 0.7800 | -6.3248E-03 | 1256.3 | -298.53 | -33.504 | 1.6158E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.0400 | -6.0336E-03 | 1051.5 | -288.38 | -44.609 | 1.4064E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.3000 | -5.7260E-03 | 851.91 | -275.46 | -54.774 | 1.2018E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.5600 | -5.4059E-03 | 658.51 | -260.10 | -63.360 | 1.0034E+04 | 1.2275E+06 |
| 1.8200 | -5.0774E-03 | 472.35 | -242.66 | -70.801 | 8120.3 | 1.2275E+06 |
| 2.0800 | -4.7440E-03 | 294.34 | -223.54 | -76.288 | 6287.3 | 1.2275E+06 |
| 2.3400 | -4.4089E-03 | 125.23 | -203.17 | -80.392 | 4542.3 | 1.2275E+06 |
| 2.6000 | -4.0754E-03 | -34.408 | -182.05 | -82.113 | 3592.1 | 1.2275E+06 |
| 2.8600 | -3.7462E-03 | -121.84 | -160.79 | -81.411 | 5089.0 | 1.2275E+06 |
| 3.1200 | -3.4236E-03 | -160.93 | -139.90 | -79.324 | 6479.1 | 1.2275E+06 |
| 3.3800 | -3.1099E-03 | -194.65 | -119.63 | -76.583 | 7759.3 | 1.2275E+06 |
| 3.6400 | -2.8069E-03 | -223.19 | -100.39 | -71.434 | 8926.1 | 1.2275E+06 |
| 3.9000 | -2.5162E-03 | -246.90 | -82.779 | -64.037 | 9978.6 | 1.2275E+06 |
| 4.1600 | -2.2392E-03 | -266.28 | -66.544 | -60.859 | 1.0918E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.4200 | -1.9767E-03 | -281.55 | -50.773 | -60.465 | 1.1744E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.6800 | -1.7298E-03 | -292.73 | -35.220 | -59.184 | 1.2453E+04 | 1.2275E+06 |
| 4.9400 | -1.4990E-03 | -299.91 | -20.112 | -57.038 | 1.3043E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.2000 | -1.2847E-03 | -303.23 | -5.7068 | -53.784 | 1.3512E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.4600 | -1.0872E-03 | -302.91 | 8.1835 | -52.617 | 1.3868E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.7200 | -9.0626E-04 | -299.03 | 22.196 | -46.371 | 1.4108E+04 | 1.2275E+06 |
| 5.9800 | -7.4183E-04 | -292.02 | 34.647 | -39.581 | 1.4234E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.2400 | -5.9348E-04 | -282.33 | 45.169 | -32.965 | 1.4247E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.5000 | -4.6068E-04 | -270.41 | 53.822 | -26.597 | 1.4151E+04 | 1.2275E+06 |
| 6.7600 | -3.4277E-04 | -256.69 | 73.430 | -20.540 | 1.3948E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.0200 | -2.3900E-04 | -241.59 | 111.28 | -14.845 | 1.3643E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.2800 | -1.4853E-04 | -225.47 | 146.63 | -9.5510 | 1.3243E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.5400 | -7.0481E-05 | -208.71 | 177.93 | -4.6864 | 1.2754E+04 | 1.2275E+06 |
| 7.8000 | -3.9243E-06 | -191.64 | 203.09 | -0.2695 | 1.2191E+04 | 1.2275E+06 |
| 8.0600 | 5.4267E-05 | -174.54 | 221.56 | 3.8459 | 1.1572E+04 | 1.2275E+06 |
| 8.3200 | 1.0593E-04 | -157.70 | 233.83 | 7.7394 | 1.0913E+04 | 1.2275E+06 |
| 8.5800 | 1.4798E-04 | -141.34 | 240.42 | 11.135 | 1.0231E+04 | 1.2275E+06 |
| 8.8400 | 1.8139E-04 | -125.67 | 241.85 | 14.047 | 9540.2 | 1.2275E+06 |
| 9.1000 | 2.5992E-04 | -110.87 | 238.67 | 20.696 | 8852.7 | 1.2275E+06 |
| 9.3600 | 4.3205E-04 | -97.088 | 231.41 | 35.349 | 8180.3 | 1.2275E+06 |
| 9.6200 | 5.7146E-04 | -84.446 | 220.59 | 48.006 | 7532.9 | 1.2275E+06 |
| 9.8800 | 6.8141E-04 | -73.038 | 206.73 | 58.734 | 6919.3 | 1.2275E+06 |
| 10.140 | 7.6497E-04 | -62.938 | 194.72 | 33.750 | 6346.7 | 1.2275E+06 |
| 10.400 | 8.2501E-04 | -53.516 | 185.49 | 37.302 | 5798.2 | 1.2275E+06 |
| 10.660 | 8.6424E-04 | -44.787 | 175.44 | 40.022 | 5276.3 | 1.2275E+06 |
| 10.920 | 8.8527E-04 | -36.756 | 164.79 | 41.965 | 4782.8 | 1.2275E+06 |
| 11.180 | 8.9054E-04 | -29.422 | 153.72 | 43.189 | 4319.1 | 1.2275E+06 |
| 11.440 | 8.8231E-04 | -22.772 | 142.41 | 43.756 | 3885.8 | 1.2275E+06 |
| 11.700 | 8.6272E-04 | -16.792 | 131.04 | 43.729 | 3483.3 | 1.2275E+06 |
| 11.960 | 8.3372E-04 | -11.458 | 119.74 | 43.172 | 3111.6 | 1.2275E+06 |
| 12.220 | 7.9710E-04 | -6.7424 | 108.64 | 42.148 | 2770.3 | 1.2275E+06 |
| 12.480 | 7.5450E-04 | -2.6144 | 97.862 | 40.721 | 2458.6 | 1.2275E+06 |
| 12.740 | 7.0738E-04 | 0.9609 | 87.499 | 38.953 | 2175.5 | 1.2275E+06 |
| 13.000 | 6.5708E-04 | 4.2750 | 77.632 | 36.902 | 1919.7 | 1.2275E+06 |
| 13.260 | 6.0476E-04 | 7.1504 | 68.327 | 34.626 | 1689.8 | 1.2275E+06 |
| 13.520 | 5.5147E-04 | 9.5419 | 59.637 | 32.178 | 1484.3 | 1.2275E+06 |
| 13.780 | 4.9811E-04 | 13.212 | 51.598 | 29.610 | 1570.4 | 1.2275E+06 |
| 14.040 | 4.4549E-04 | 25.567 | 44.237 | 26.969 | 1659.9 | 1.2275E+06 |
| 14.300 | 3.9427E-04 | 36.101 | 37.567 | 24.300 | 1731.3 | 1.2275E+06 |
| 14.560 | 3.4504E-04 | 44.994 | 31.589 | 21.644 | 1786.4 | 1.2275E+06 |
| 14.820 | 2.9828E-04 | 52.427 | 26.295 | 19.037 | 1827.1 | 1.2275E+06 |
| 15.080 | 2.5442E-04 | 58.576 | 19.386 | 34.080 | 1855.0 | 1.2275E+06 |
| 15.340 | 2.1378E-04 | 62.424 | 11.152 | 29.221 | 1859.9 | 1.2275E+06 |
| 15.600 | 1.7658E-04 | 64.300 | 4.1491 | 24.619 | 1845.0 | 1.2275E+06 |
| 15.860 | 1.4292E-04 | 64.515 | -1.6960 | 20.317 | 1813.5 | 1.2275E+06 |
| 16.120 | 1.1281E-04 | 63.360 | -3.0419 | 16.346 | 1768.2 | 1.2275E+06 |
| 16.380 | 8.6189E-05 | 61.103 | -3.4871 | 12.724 | 1712.1 | 1.2275E+06 |
| 16.640 | 6.2935E-05 | 57.989 | -3.7807 | 9.4636 | 1647.4 | 1.2275E+06 |
| 16.900 | 4.2875E-05 | 54.238 | -3.9421 | 6.5645 | 1576.5 | 1.2275E+06 |
| 17.160 | 2.5802E-05 | 50.045 | -3.9905 | 4.0211 | 1501.4 | 1.2275E+06 |
| 17.420 | 1.1485E-05 | 45.583 | -3.9435 | 1.8212 | 1423.7 | 1.2275E+06 |
| 17.680 | -3.2230E-07 | 40.999 | -3.8178 | -5.1993E-02 | 1345.0 | 1.2275E+06 |
| 17.940 | -5.0936E-06 | 36.421 | -3.6286 | -0.8356 | 1266.6 | 1.2275E+06 |
| 18.200 | -6.0050E-06 | 31.953 | -3.3898 | -1.0016 | 1189.6 | 1.2275E+06 |
| 18.460 | -6.6245E-06 | 27.684 | -3.1136 | -1.1230 | 1114.7 | 1.2275E+06 |
| 18.720 | -6.9989E-06 | 23.680 | -2.8109 | -1.2057 | 1042.9 | 1.2275E+06 |
| 18.980 | -7.1706E-06 | 19.998 | -2.4910 | -1.2549 | 974.51 | 1.2275E+06 |
| 19.240 | -7.1777E-06 | 16.676 | -2.1620 | -1.2757 | 910.09 | 1.2275E+06 |
| 19.500 | -7.0534E-06 | 13.742 | -1.8307 | -1.2730 | 849.85 | 1.2275E+06 |
| 19.760 | -6.8263E-06 | 11.213 | -1.5026 | -1.2507 | 793.97 | 1.2275E+06 |
| 20.020 | -6.5204E-06 | 9.0986 | -1.2541 | -0.6613 | 742.52 | 1.2275E+06 |
| 20.280 | -6.1547E-06 | 7.2099 | -1.0861 | -0.6309 | 693.58 | 1.2275E+06 |
| 20.540 | -5.7460E-06 | 5.5432 | -0.9267 | -0.5953 | 647.10 | 1.2275E+06 |
| 20.800 | -5.3086E-06 | 4.0913 | -0.7770 | -0.5558 | 602.99 | 1.2275E+06 |
| 21.060 | -4.8548E-06 | 2.8450 | -0.6380 | -0.5136 | 561.16 | 1.2275E+06 |
| 21.320 | -4.3947E-06 | 1.7929 | -0.5102 | -0.4697 | 521.47 | 1.2275E+06 |
| 21.580 | -3.9363E-06 | 0.9224 | -0.3939 | -0.4251 | 483.79 | 1.2275E+06 |
| 21.840 | -3.4862E-06 | 0.2198 | -0.2892 | -0.3803 | 447.97 | 1.2275E+06 |
| 22.100 | -3.0491E-06 | -0.3000 | -0.1961 | -0.3359 | 420.56 | 1.2275E+06 |
| 22.360 | -2.6286E-06 | -0.3396 | -0.1144 | -0.2925 | 396.34 | 1.2275E+06 |
| 22.620 | -2.2268E-06 | -0.3594 | -4.3822E-02 | -0.2502 | 370.99 | 1.2275E+06 |
| 22.880 | -1.8448E-06 | -0.3624 | 1.5912E-02 | -0.2093 | 344.63 | 1.2275E+06 |
| 23.140 | -1.4827E-06 | -0.3512 | 7.0402E-02 | -0.1698 | 317.43 | 1.2275E+06 |
| 23.400 | -1.1400E-06 | -0.3285 | 0.1141 | -0.1318 | 289.50 | 1.2275E+06 |
| 23.660 | -8.1534E-07 | -0.2969 | 0.3338 | -9.5182E-02 | 261.00 | 1.2275E+06 |

| H500_sottoscarpa(bilastra).gp8o | | | | | | |
|---------------------------------|-------------|-------------|------------|-------------|--------|------------|
| 23.920 | -5.0705E-07 | -0.2588 | 0.5040 | -5.9748E-02 | 232.06 | 1.2275E+06 |
| 24.180 | -2.1302E-07 | -0.2168 | 0.6214 | -2.5334E-02 | 202.80 | 1.2275E+06 |
| 24.440 | 7.0957E-08 | -0.1730 | 0.6868 | 8.5165E-03 | 173.36 | 1.2275E+06 |
| 24.700 | 3.7338E-07 | -0.1298 | 0.7009 | 4.5223E-02 | 143.87 | 1.2275E+06 |
| 24.960 | 1.9741E-06 | -8.9324E-02 | 0.6638 | 0.2413 | 114.45 | 1.2275E+06 |
| 25.220 | 3.5542E-06 | -5.3909E-02 | 0.5756 | 0.4383 | 85.222 | 1.2275E+06 |
| 25.480 | 5.1199E-06 | -2.5726E-02 | 0.4360 | 0.6369 | 56.320 | 1.2275E+06 |
| 25.740 | 6.6785E-06 | -7.0040E-03 | 0.2444 | 0.8381 | 27.871 | 1.2275E+06 |
| 26.000 | 8.2352E-06 | 0.0000 | 2.2375E-14 | 1.0425 | 0.8260 | 1.2275E+06 |