

AUTOSTRADA VALDASTICO

A31 NORD

1° LOTTO

Piovene Rocchette - Valle dell'Astico

PROGETTO DEFINITIVO

| | |
|----------|-------------------|
| CUP | G21B1 30006 60005 |
| WBS | B25.A31N.L1 |
| COMMESSA | J16L1 |

COMMITTENTE



S.p.A. AUTOSTRADA BRESCIA VERONA VICENZA PADOVA
Area Costruzioni Autostradali

CAPO COMMESSA
PER LA PROGETTAZIONE
Dott. Ing. Gabriella Costantini

PRESTATORE DI SERVIZI:
CONSORZIO RAETIA



RAPPRESENTANTE: Dott. Ing. Alberto Scotti

RESPONSABILE DELL'INTERMEDIAZIONE
TRA LE PARTI STABILITE SPECIFICAMENTE:
Technital S.p.A. - Dott. Ing. Andrea Renzo



PROGETTAZIONE:



Il Responsabile
Dott. Ing. Stefano Luca Possati



ELABORATO: **OPERE D'ARTE MINORI**
OS15 - OPERA DI SOSTEGNO
SVINCOLO PEDEMONTE - MURO N°2
RELAZIONE DI CALCOLO - ALLEGATO

Progressivo Rev.
08 03 13 003 02

| Rev. | Data | Descrizione | Redazione | Controllo | Approvazione | SCALA: |
|------|-------------|-------------------------------------|-------------------------|------------|--------------|--|
| 00 | MARZO 2017 | PRIMA EMISSIONE | TECHNITAL - REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO | NOME FILE: J16L1_08_03_13_003_0101_OPD_02.dwg |
| 01 | GIUGNO 2017 | REVISIONE PER ADEGUAMENTO CARTIGLIO | TECHNITAL - REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO | CM. PROGR. FG. LIV. REV. J16L1_08_03_13_003_0101_OPD_02 |
| 02 | LUGLIO 2017 | RECEPIMENTO OSSERVAZIONI | 3TI PROGETTI - PIERUCCI | M. SORGE | S.L.POSSATI | |
| | | | | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO
PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

Committente:



Progettazione:

CONSORZIO RAETIA



PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA

INDICE

| | | |
|-----------|-------------------|------------|
| 1. | Allegato 1 | 3 |
| 2. | Allegato 2 | 376 |
| 3. | Allegato 3 | 749 |

1. Allegato 1

N.T.C. 2008 - Approccio 1

Simbologia adottata

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

| Parametri | | M1 | M2 | M2 | M1 |
|--------------------------------------|-------------------|------|------|------|------|
| Tangente dell'angolo di attrito | γ_{tan} | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Coesione efficace | γ_c | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Resistenza non drenata | γ_{cu} | 1.00 | 1.40 | 1.40 | 1.00 |
| Resistenza a compressione uniassiale | γ_{qu} | 1.00 | 1.60 | 1.60 | 1.00 |
| Peso dell'unità di volume | γ_{σ} | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

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

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

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 | γ_{\tan} | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Coesione efficace | γ_c | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Resistenza non drenata | γ_{cu} | 1.00 | 1.40 | 1.40 | 1.00 |
| Resistenza a compressione uniassiale | γ_{qu} | 1.00 | 1.60 | 1.60 | 1.00 |
| Peso dell'unità di volume | γ_g | 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 | 2.60 [m] |
| Spessore in sommità | 0.40 [m] |
| Spessore all'attacco con la fondazione | 0.40 [m] |
| Inclinazione paramento esterno | 0.00 [°] |
| Inclinazione paramento interno | 0.00 [°] |
| Lunghezza del muro | 10.00 [m] |
| <u>Mensola di contrappeso</u> | |
| Posizione rispetto alla testa del muro | 0.00 [m] |
| Lunghezza mensola | 0.30 [m] |
| Spessore all'estremità libera | 0.50 [m] |
| Spessore all'incastro | 0.50 [m] |
| <u>Fondazione</u> | |
| Lunghezza mensola fondazione di valle | 0.80 [m] |
| Lunghezza mensola fondazione di monte | 1.80 [m] |
| Lunghezza totale fondazione | 3.00 [m] |
| Inclinazione piano di posa della fondazione | 5.00 [°] |
| Spessore estremità fondazione di valle | 0.40 [m] |
| Spessore all'incastro fondazione di valle | 0.47 [m] |
| Spessore all'incastro fondazione di monte | 0.47 [m] |
| Spessore estremità fondazione di monte | 0.63 [m] |
| Spessore magrone | 0.10 [m] |

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

| | |
|---|--------------------------------|
| Peso specifico | 25.000 [kN/mc] |
| Classe di Resistenza | C25/30 |
| Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} | 30.00 [N/mm ²] |
| Modulo elastico E | 30874.286 [N/mm ²] |

Acciaio

| | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| Tipo | FeB44K |
| Tensione di snervamento σ_{fa} | 431.50 [N/mm ²] |

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 | 0.50 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | 4.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 10.20 | 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

| | |
|----------------------|---|
| <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 [°] |
| φ | Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°] |
| <i>c</i> | Coesione espressa in [N/mm ²] |
| <i>c_a</i> | Adesione terra-muro espressa in [N/mm ²] |

| Descrizione | γ | γ_s | φ | φ | c | c_a |
|--------------------|----------|------------|-----------|-----------|----------|----------------------|
| Riporto | 20.00 | 22.00 | 35.00 | 23.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| C | 20.00 | 22.00 | 32.00 | 21.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| FLgs | 21.00 | 23.00 | 35.00 | 23.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| Terreno di Riporto | 20.00 | 20.00 | 32.00 | 21.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| Fla | 21.00 | 23.00 | 26.00 | 17.33 | 0.0000 | 0.0000 |

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 | 3.00 | 0.00 | 3.68 | 0.54 | C |
| 2 | 2.00 | 0.00 | 2.77 | 0.43 | Terreno di Riporto |

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 (Strada)

| | | | | | |
|---|---------|------------|------------|---------------|---------------|
| D | Profilo | $X_i=1.00$ | $X_f=6.00$ | $Q_i=20.0000$ | $Q_f=20.0000$ |
|---|---------|------------|------------|---------------|---------------|

Condizione n° 2 (Strada Sismica)

| | | | | | |
|---|---------|------------|------------|---------------|---------------|
| D | Profilo | $X_i=1.00$ | $X_f=6.00$ | $Q_i=10.0000$ | $Q_f=10.0000$ |
|---|---------|------------|------------|---------------|---------------|

Condizione n° 3 (Urto)

| | | | | | | |
|---|-----------|-----------|----------|---------------|--------------|-------------|
| C | Paramento | $X=-0.20$ | $Y=0.00$ | $F_x=16.7000$ | $F_y=0.0000$ | $M=11.0000$ |
|---|-----------|-----------|----------|---------------|--------------|-------------|

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

☐ Coefficiente di partecipazione della condizione

☐ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

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

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

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| 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 |
| Strada | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO)

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | |
|----------------|------|------|------|------|
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 7 - Caso EQU (SLU)

| | | | | |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| 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 |
| Strada | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

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

| | | | | |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| 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 |
| Strada | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

| | | | | |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| 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 |
| Strada | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Urto | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 10 - Caso A2-M2 (GEO)

| | | | | |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| 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 |
| Strada | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Urto | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

| | | | | |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| 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 |
| Strada | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Urto | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

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

| | | | | |
|-------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Urto | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

| | | | | |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| 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° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

| | | | | |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| 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° 15 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

| | | | | |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

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

| | | | | |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 17 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

| | | | | |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| 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° 18 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

| | | | | |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| 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° 19 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

| | | | | |
|-------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 20 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

| | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | S/F | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> |
| 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° 21 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

| | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | S/F | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> |
| 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 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 22 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

| | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | S/F | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> |
| 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 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 23 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

| | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | S/F | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> |
| 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 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 24 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

| | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | S/F | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> |
| 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 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 25 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

| | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | S/F | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> |
| 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 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Combinazione n° 26 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| 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 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 27 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| 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 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 28 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| 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 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 29 - Quasi Permanente (SLE)

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 30 - Frequente (SLE)

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 31 - Frequente (SLE)

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Combinazione n° 32 - Frequente (SLE)

| | S/F | γ | γ | $\gamma^* \gamma$ |
|-------------------------|------------|----------|----------|-------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.20 | 0.20 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 33 - Rara (SLE)

| | S/F | γ | γ | $\gamma^* \gamma$ |
|-------------------------|------------|----------|----------|-------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.60 | 0.60 |

Combinazione n° 34 - Rara (SLE)

| | S/F | γ | γ | $\gamma^* \gamma$ |
|-------------------------|------------|----------|----------|-------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.60 | 0.60 |

Combinazione n° 35 - Rara (SLE)

| | S/F | γ | γ | $\gamma^* \gamma$ |
|-------------------------|------------|----------|----------|-------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 36 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | γ | γ | $\gamma^* \gamma$ |
|-------------------------|------------|----------|----------|-------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Combinazione n° 37 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|----------|----------|---------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 38 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|----------|----------|---------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 39 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|----------|----------|---------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 40 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|----------|----------|---------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 41 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|----------|----------|---------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 42 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------|------------|----------|----------|---------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.20 | 0.20 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 43 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.20 | 0.20 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 44 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.60 | 0.60 |

Combinazione n° 45 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.60 | 0.60 |

Combinazione n° 46 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.60 | 0.60 |

Combinazione n° 47 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|--|------------|---|---|-------|
|--|------------|---|---|-------|

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.60 | 0.60 |

Combinazione n° 48 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 49 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | 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 |

Impostazioni verifiche SLE

| | |
|--|---|
| Condizioni ambientali | Ordinarie |
| Armatura ad aderenza migliorata | |
| <u>Verifica fessurazione</u> | |
| Sensibilità delle armature | Poco sensibile |
| Valori limite delle aperture delle fessure | $w_1 = 0.20$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$ |
| Metodo di calcolo aperture delle fessure | E.C. 2 |
| <u>Verifica delle tensioni</u> | |
| Combinazione di carico | Rara $\alpha_c < 0.60 f_{ck}$ - $\alpha_f < 0.80 f_{yk}$ Quasi permanente $\alpha_c < 0.45 f_{ck}$ |

Calcolo della portanza metodo di Terzaghi

Coefficiente correttivo su N_{R} per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00

Coefficiente correttivo su N_{R} per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

Impostazioni avanzate

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

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

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

| C | Tipo | Sisma | CS_{SCO} | CS_{RIB} | CS_{QLIM} | CS_{STAB} |
|----------|-------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 | A1-M1 - [1] | -- | 3.54 | -- | 15.62 | -- |
| 2 | A2-M2 - [1] | -- | 2.88 | -- | 6.81 | -- |
| 3 | EQU - [1] | -- | -- | 9.39 | -- | -- |
| 4 | STAB - [1] | -- | -- | -- | -- | 1.83 |
| 5 | A1-M1 - [2] | -- | 2.03 | -- | 13.68 | -- |
| 6 | A2-M2 - [2] | -- | 1.49 | -- | 6.20 | -- |
| 7 | EQU - [2] | -- | -- | 5.02 | -- | -- |
| 8 | STAB - [2] | -- | -- | -- | -- | 1.45 |
| 9 | A1-M1 - [3] | -- | 1.28 | -- | 11.65 | -- |
| 10 | A2-M2 - [3] | -- | 1.01 | -- | 5.08 | -- |
| 11 | EQU - [3] | -- | -- | 2.25 | -- | -- |
| 12 | STAB - [3] | -- | -- | -- | -- | 1.45 |
| 13 | A1-M1 - [4] | Orizzontale + Verticale negativo | 2.12 | -- | 17.88 | -- |
| 14 | A1-M1 - [4] | Orizzontale + Verticale positivo | 2.24 | -- | 16.19 | -- |
| 15 | A2-M2 - [4] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.43 | -- | 7.03 | -- |
| 16 | A2-M2 - [4] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.37 | -- | 7.76 | -- |
| 17 | EQU - [4] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | 4.95 | -- | -- |
| 18 | EQU - [4] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | 6.21 | -- | -- |
| 19 | STAB - [4] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | -- | -- | 1.49 |
| 20 | STAB - [4] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | -- | -- | 1.47 |
| 21 | A1-M1 - [5] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.84 | -- | 15.46 | -- |
| 22 | A1-M1 - [5] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.76 | -- | 17.07 | -- |
| 23 | A2-M2 - [5] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.13 | -- | 7.24 | -- |
| 24 | A2-M2 - [5] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.18 | -- | 6.68 | -- |
| 25 | EQU - [5] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | 5.01 | -- | -- |
| 26 | EQU - [5] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | 4.19 | -- | -- |
| 27 | STAB - [5] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | -- | -- | 1.36 |
| 28 | STAB - [5] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | -- | -- | 1.34 |
| 29 | SLEQ - [1] | -- | 2.45 | -- | 13.77 | -- |
| 30 | SLEF - [1] | -- | 2.45 | -- | 13.77 | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | |
|----|------------|----------------------------------|------|----|-------|----|
| 31 | SLEF - [1] | -- | 2.45 | -- | 13.77 | -- |
| 32 | SLEF - [1] | -- | 2.23 | -- | 14.36 | -- |
| 33 | SLER - [1] | -- | 1.90 | -- | 14.75 | -- |
| 34 | SLER - [1] | -- | 1.90 | -- | 14.75 | -- |
| 35 | SLER - [1] | -- | 1.66 | -- | 13.50 | -- |
| 36 | SLEQ - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.94 | -- | 13.93 | -- |
| 37 | SLEQ - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.93 | -- | 14.41 | -- |
| 38 | SLEF - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.94 | -- | 13.93 | -- |
| 39 | SLEF - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.93 | -- | 14.41 | -- |
| 40 | SLEF - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.94 | -- | 13.93 | -- |
| 41 | SLEF - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.93 | -- | 14.41 | -- |
| 42 | SLEF - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.81 | -- | 14.50 | -- |
| 43 | SLEF - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.79 | -- | 15.01 | -- |
| 44 | SLER - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.59 | -- | 13.88 | -- |
| 45 | SLER - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.57 | -- | 14.25 | -- |
| 46 | SLER - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.59 | -- | 13.88 | -- |
| 47 | SLER - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.57 | -- | 14.25 | -- |
| 48 | SLER - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.42 | -- | 12.69 | -- |
| 49 | SLER - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.40 | -- | 12.99 | -- |

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

Sisma

Combinazioni SLU

| | |
|---|-----------------------------------|
| Accelerazione al suolo a_g | 2.54 [m/s ²] |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.15 |
| 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 (per cento) | $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 9.24$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (per cento) | $k_v=0.50 * k_h = 4.62$ |

Combinazioni SLE

| | |
|---|-----------------------------------|
| Accelerazione al suolo a_g | 1.11 [m/s ²] |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.20 |
| Coefficiente di amplificazione topografica (St) | 1.00 |
| Coefficiente riduzione (β_m) | 0.24 |
| Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale | 0.50 |
| Coefficiente di intensità sismica orizzontale (per cento) | $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.25$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (per cento) | $k_v=0.50 * k_h = 1.63$ |

| | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| Forma diagramma incremento sismico | Stessa forma diagramma statico |
|------------------------------------|--------------------------------|

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | |
|--|----------|-----------|--|
| Partecipazione spinta passiva (per cento) | 50.0 | | |
| Lunghezza del muro | 10.00 | [m] | |
| | | | |
| Peso muro | 68.0750 | [kN] | |
| Baricentro del muro | X=0.16 | Y=-2.13 | |
| | | | |
| <u>Superficie di spinta</u> | | | |
| Punto inferiore superficie di spinta | X = 1.80 | Y = -3.26 | |
| Punto superiore superficie di spinta | X = 1.80 | Y = 0.00 | |
| Altezza della superficie di spinta | 3.26 | [m] | |
| Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) | 0.00 | [°] | |

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | | |
|--|----------|----------|-----|-------|
| Valore della spinta statica | 38.0239 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 35.4185 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 13.8328 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 | [m] | Y = | -2.17 |
| | [m] | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | |
| | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 91.8145 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 | [m] | Y = | -1.35 |
| | [m] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 35.4185 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 173.7223 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 176.1481 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 20.1428 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.20 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 177.2961 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 6.52 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -34.6403 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2751.7370 | [kN] |

Tensioni sul terreno

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.03557 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.08141 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\gamma} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\gamma} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 3.54 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 15.62 |

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 | 0.13 | 5.0675 | -0.5600 | 0.0578 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | -0.5422 | 0.2312 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | -0.4940 | 0.5203 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | -0.4000 | 0.9249 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | -0.2452 | 1.4452 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | -0.0141 | 2.0811 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 0.3083 | 2.8326 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 0.7373 | 3.6997 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 1.2882 | 4.6824 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 1.9762 | 5.7808 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 2.8165 | 6.9947 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 3.8244 | 8.3243 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 5.0150 | 9.7695 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 6.4037 | 11.3303 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 8.0056 | 13.0067 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 9.8361 | 14.7987 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 11.9102 | 16.7064 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 14.2433 | 18.7296 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 16.8505 | 20.8685 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 19.7465 | 23.1045 |

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 | 0.08 | 0.0835 | 2.1018 |
| 3 | 0.16 | 0.3385 | 4.2874 |
| 4 | 0.24 | 0.7717 | 6.5567 |
| 5 | 0.32 | 1.3898 | 8.9099 |
| 6 | 0.40 | 2.1995 | 11.3468 |
| 7 | 0.48 | 3.2076 | 13.8675 |
| 8 | 0.56 | 4.4206 | 16.4720 |
| 9 | 0.64 | 5.8453 | 19.1603 |
| 10 | 0.72 | 7.4885 | 21.9324 |
| 11 | 0.80 | 9.3567 | 24.7882 |

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 | 0.18 | -0.0550 | -0.6818 |
| 3 | 0.36 | -0.2709 | -1.7877 |
| 4 | 0.54 | -0.7240 | -3.3179 |
| 5 | 0.72 | -1.4908 | -5.2723 |
| 6 | 0.90 | -2.6475 | -7.6509 |
| 7 | 1.08 | -4.2706 | -10.4537 |
| 8 | 1.26 | -6.4363 | -13.6808 |
| 9 | 1.44 | -9.2211 | -17.3320 |
| 10 | 1.62 | -12.6077 | -19.8474 |
| 11 | 1.80 | -16.3682 | -22.0071 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 1

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| VRcd | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| VRsd | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| VRd | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 168.20 | -- | -- |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3626.09 | 400.69 | 715.56 | 168.89 | -- | -- |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4176.76 | 354.68 | 654.15 | 169.06 | -- | -- |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4694.38 | 301.05 | 609.46 | 169.24 | -- | -- |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5246.90 | 232.69 | 581.70 | 169.42 | -- | -- |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5473.85 | 129.82 | 529.51 | 169.60 | -- | -- |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5682.29 | 6.89 | 487.54 | 169.78 | -- | -- |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5473.42 | -130.07 | 421.93 | 169.95 | -- | -- |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5038.47 | -259.97 | 352.59 | 170.13 | -- | -- |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4231.28 | -349.24 | 271.11 | 170.31 | -- | -- |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3508.39 | -409.65 | 207.29 | 170.49 | -- | -- |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2909.92 | -449.27 | 159.51 | 170.67 | -- | -- |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2334.07 | -456.36 | 119.33 | 170.84 | -- | -- |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1783.15 | -428.34 | 85.41 | 171.02 | -- | -- |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1357.75 | -391.74 | 61.17 | 171.20 | -- | -- |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1046.82 | -356.43 | 44.52 | 171.38 | -- | -- |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 821.00 | -325.23 | 33.06 | 171.55 | -- | -- |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 661.85 | -301.47 | 25.31 | 171.73 | -- | -- |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 546.58 | -283.46 | 19.90 | 171.91 | -- | -- |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 461.44 | -270.15 | 16.03 | 172.09 | -- | -- |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 396.26 | -259.96 | 13.16 | 172.27 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 1

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 543.95 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 156.15 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 202.20 | 2421.24 | 169.68 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 206.27 | 609.32 | 171.14 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 210.33 | 272.55 | 172.60 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 214.40 | 154.26 | 174.04 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 218.46 | 99.32 | 175.47 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 222.53 | 69.38 | 176.89 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 226.59 | 51.26 | 178.30 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 230.66 | 39.46 | 179.71 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 234.72 | 31.34 | 181.10 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 238.79 | 25.52 | 182.48 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 207.23 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -322.44 | 5863.00 | 203.16 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|---------|--------|----|----|
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -313.12 | 1155.92 | 199.06 | -- | -- |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -303.81 | 419.61 | 194.95 | -- | -- |
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -294.50 | 197.55 | 190.81 | -- | -- |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -285.19 | 107.72 | 186.66 | -- | -- |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -275.88 | 64.60 | 182.48 | -- | -- |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -266.58 | 41.42 | 178.28 | -- | -- |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -257.27 | 27.90 | 175.16 | -- | -- |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -247.97 | 19.67 | 172.30 | -- | -- |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -238.67 | 14.58 | 169.40 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 2

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 36.1660 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 34.5203 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 10.7856 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -2.17 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 91.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 | [m] | Y | = | -1.35 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 34.5203 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 170.6751 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.0941 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 173.0343 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 19.5136 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.18 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 174.1311 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 6.43 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -30.9292 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1177.8763 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.03700 | [N/mm ²] |

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.07792 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 28.26$ | $N_q = 15.13$ | $N_{\gamma} = 10.72$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 28.26$ | $N'_q = 15.13$ | $N'_{\gamma} = 10.72$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.88 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 6.81 |

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 | 0.13 | 5.0675 | -0.5600 | 0.0563 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | -0.5427 | 0.2254 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | -0.4957 | 0.5071 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | -0.4041 | 0.9015 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | -0.2532 | 1.4085 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | -0.0280 | 2.0283 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 0.2862 | 2.7607 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 0.7044 | 3.6059 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 1.2413 | 4.5637 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 1.9118 | 5.6342 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 2.7308 | 6.8173 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 3.7131 | 8.1132 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 4.8736 | 9.5217 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 6.2271 | 11.0430 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 7.7884 | 12.6769 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 9.5724 | 14.4235 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 11.5939 | 16.2827 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 13.8678 | 18.2547 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 16.4089 | 20.3393 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 19.2315 | 22.5186 |

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 | 0.08 | 0.0879 | 2.2088 |
| 3 | 0.16 | 0.3554 | 4.4908 |
| 4 | 0.24 | 0.8083 | 6.8462 |
| 5 | 0.32 | 1.4527 | 9.2749 |
| 6 | 0.40 | 2.2943 | 11.7769 |
| 7 | 0.48 | 3.3390 | 14.3522 |
| 8 | 0.56 | 4.5926 | 17.0008 |
| 9 | 0.64 | 6.0611 | 19.7228 |
| 10 | 0.72 | 7.7502 | 22.5180 |
| 11 | 0.80 | 9.6659 | 25.3865 |

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 | 0.18 | 0.1457 | 1.5565 |
| 3 | 0.36 | 0.5381 | 2.7421 |
| 4 | 0.54 | 1.1106 | 3.5569 |
| 5 | 0.72 | 1.7963 | 4.0007 |
| 6 | 0.90 | 2.5286 | 4.0736 |
| 7 | 1.08 | 3.2405 | 3.7756 |
| 8 | 1.26 | 3.8655 | 3.1067 |
| 9 | 1.44 | 4.3367 | 2.0669 |
| 10 | 1.62 | 4.6593 | 1.8562 |
| 11 | 1.80 | 5.0007 | 1.8746 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 2

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| VRcd | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| VRsd | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| VRd | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 168.20 | -- | -- |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3625.85 | 400.70 | 715.51 | 168.89 | -- | -- |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4174.89 | 354.85 | 653.86 | 169.06 | -- | -- |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4688.45 | 301.72 | 608.69 | 169.24 | -- | -- |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5233.25 | 234.48 | 580.18 | 169.42 | -- | -- |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5466.91 | 133.91 | 528.84 | 169.60 | -- | -- |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5670.84 | 13.65 | 486.56 | 169.78 | -- | -- |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5488.65 | -121.09 | 423.10 | 169.95 | -- | -- |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5102.98 | -251.53 | 357.10 | 170.13 | -- | -- |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4302.30 | -342.17 | 275.66 | 170.31 | -- | -- |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3578.96 | -404.28 | 211.46 | 170.49 | -- | -- |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2977.03 | -445.65 | 163.19 | 170.67 | -- | -- |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2412.37 | -457.95 | 123.33 | 170.84 | -- | -- |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1859.67 | -434.12 | 89.08 | 171.02 | -- | -- |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1418.69 | -398.03 | 63.92 | 171.20 | -- | -- |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1096.93 | -363.35 | 46.65 | 171.38 | -- | -- |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 856.25 | -330.10 | 34.48 | 171.55 | -- | -- |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 689.73 | -305.83 | 26.38 | 171.73 | -- | -- |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 568.01 | -286.81 | 20.68 | 171.91 | -- | -- |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 478.55 | -272.82 | 16.63 | 172.09 | -- | -- |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 410.31 | -262.16 | 13.63 | 172.27 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 2

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 543.95 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 156.15 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 202.20 | 2301.39 | 169.68 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 206.27 | 580.46 | 171.14 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 210.33 | 260.20 | 172.60 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 214.40 | 147.59 | 174.04 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 218.46 | 95.22 | 175.47 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 222.53 | 66.65 | 176.89 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 226.59 | 49.34 | 178.30 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 230.66 | 38.06 | 179.71 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 234.72 | 30.29 | 181.10 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 238.79 | 24.70 | 182.48 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 207.23 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 322.44 | 2213.77 | 209.17 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|--------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 313.12 | 581.91 | 206.35 | -- | -- |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 303.81 | 273.56 | 203.49 | -- | -- |
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 294.50 | 163.95 | 200.61 | -- | -- |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 285.19 | 112.79 | 197.69 | -- | -- |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 275.88 | 85.13 | 194.73 | -- | -- |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 266.58 | 68.96 | 191.73 | -- | -- |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 257.27 | 59.32 | 188.69 | -- | -- |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 247.97 | 53.22 | 185.61 | -- | -- |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 238.67 | 47.73 | 182.48 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 3

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 39.7826 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 37.9723 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 11.8642 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -2.17 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 82.6330 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 | [m] | Y | = | -1.35 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti

| | | |
|---|----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 37.9723 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 155.7647 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -1.8847 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 31.3601 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 294.4544 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 158.4815 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 24.2520 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.15 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 160.3264 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 8.70 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -24.4641 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 9.39 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 4

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

- W peso della striscia espresso in [kN]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 β angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.59 Y[m]= 1.18

Raggio del cerchio R[m]= 5.05

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.95

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.32

Larghezza della striscia dx[m]= 0.33

Coefficiente di sicurezza C= 1.83

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α (°) | Wsin α | b/cos α | β | c | u |
|----------|---------|--------------|---------------|----------------|---------|-------|-------|
| 1 | 312.37 | 70.34 | 294.16 | 0.98 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 829.36 | 61.39 | 728.13 | 0.69 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 1189.00 | 54.25 | 964.98 | 0.57 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 1468.88 | 48.21 | 1095.26 | 0.50 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 1697.20 | 42.83 | 1153.84 | 0.45 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 1887.48 | 37.89 | 1159.15 | 0.42 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 2047.51 | 33.26 | 1122.95 | 0.40 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 2220.95 | 28.87 | 1072.26 | 0.38 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 2396.92 | 24.66 | 999.89 | 0.36 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 2485.08 | 20.58 | 873.58 | 0.35 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 2555.32 | 16.61 | 730.60 | 0.35 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 2608.85 | 12.73 | 574.73 | 0.34 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 2716.84 | 8.90 | 420.27 | 0.33 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 14 | 3087.01 | 5.11 | 275.00 | 0.33 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 1548.65 | 1.35 | 36.36 | 0.33 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 921.66 | -2.41 | -38.83 | 0.33 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 880.03 | -6.18 | -94.81 | 0.33 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 799.80 | -9.98 | -138.64 | 0.34 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 752.70 | -13.82 | -179.86 | 0.34 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 689.56 | -17.73 | -210.02 | 0.35 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 609.40 | -21.73 | -225.59 | 0.36 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 510.90 | -25.84 | -222.66 | 0.37 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 392.19 | -30.10 | -196.67 | 0.38 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 250.68 | -34.55 | -142.16 | 0.40 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 82.65 | -39.26 | -52.30 | 0.43 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

$\sum W_i = 342.6594$ [kN]

$\sum W_i \sin \alpha_i = 98.0644$ [kN]

$\sum W_i \tan \alpha_i = 171.2939$ [kN]

$\sum \tan \alpha_i \tan \alpha_i = 3.91$

COMBINAZIONE n° 5

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | | | |
|--|----------|----------|-----|-------|--|
| Valore della spinta statica | 64.9332 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 60.4840 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 23.6223 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 | [m] | Y = | -1.95 | |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 | [m] | Y = | -1.35 | |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti

| | | |
|---|----------|------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 60.4840 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 207.5117 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 211.9936 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 42.1680 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|-----------|-------|
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.13 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 216.1468 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.25 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -26.7225 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2900.1434 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.05272 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.08808 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\gamma} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\gamma} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.03 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.68 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.13 | 5.0675 | -0.5600 | 0.0578 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | -0.5422 | 0.2312 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | -0.4940 | 0.5203 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | -0.4000 | 0.9249 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | -0.2452 | 1.4452 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | -0.0141 | 2.0811 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 0.3083 | 2.8326 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 0.7396 | 3.7637 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 1.3181 | 5.1000 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 2.1001 | 6.8187 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 3.1233 | 8.7416 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 4.4107 | 10.8280 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 5.9832 | 13.0680 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 7.8605 | 15.4542 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 10.0615 | 17.9811 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 12.6045 | 20.6442 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 15.5071 | 23.4402 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 18.7867 | 26.3664 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 22.4603 | 29.4204 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 26.5438 | 32.5807 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 5

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.08 | 0.1379 | 3.4587 |
| 3 | 0.16 | 0.5550 | 6.9789 |
| 4 | 0.24 | 1.2562 | 10.5605 |
| 5 | 0.32 | 2.2464 | 14.2036 |
| 6 | 0.40 | 3.5304 | 17.9080 |
| 7 | 0.48 | 5.1133 | 21.6740 |
| 8 | 0.56 | 6.9999 | 25.5013 |
| 9 | 0.64 | 9.1951 | 29.3901 |
| 10 | 0.72 | 11.7039 | 33.3403 |
| 11 | 0.80 | 14.5312 | 37.3520 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 5

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.18 | -0.4303 | -4.8327 |
| 3 | 0.36 | -1.7584 | -9.9765 |
| 4 | 0.54 | -4.0405 | -15.4314 |
| 5 | 0.72 | -7.3324 | -21.1973 |
| 6 | 0.90 | -11.5402 | -24.2743 |
| 7 | 1.08 | -15.9938 | -25.2623 |
| 8 | 1.26 | -20.6533 | -26.5614 |
| 9 | 1.44 | -25.5746 | -28.1716 |
| 10 | 1.62 | -30.7201 | -28.5328 |
| 11 | 1.80 | -35.8417 | -28.4251 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 5

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 168.20 | -- | -- |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3626.09 | 400.69 | 715.56 | 168.89 | -- | -- |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4176.76 | 354.68 | 654.15 | 169.06 | -- | -- |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4694.38 | 301.05 | 609.46 | 169.24 | -- | -- |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5246.90 | 232.69 | 581.70 | 169.42 | -- | -- |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5473.85 | 129.82 | 529.51 | 169.60 | -- | -- |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5682.29 | 6.89 | 487.54 | 169.78 | -- | -- |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5473.42 | -130.07 | 421.93 | 169.95 | -- | -- |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5034.13 | -260.54 | 352.28 | 170.13 | -- | -- |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4187.33 | -353.62 | 268.29 | 170.31 | -- | -- |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3378.59 | -419.22 | 199.62 | 170.49 | -- | -- |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2692.64 | -461.00 | 147.60 | 170.67 | -- | -- |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1948.83 | -439.45 | 99.63 | 170.84 | -- | -- |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1372.08 | -393.22 | 65.72 | 171.02 | -- | -- |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 980.56 | -347.27 | 44.18 | 171.20 | -- | -- |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 729.04 | -311.97 | 31.01 | 171.38 | -- | -- |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 563.64 | -286.12 | 22.70 | 171.55 | -- | -- |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 453.39 | -268.89 | 17.34 | 171.73 | -- | -- |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 375.24 | -256.67 | 13.66 | 171.91 | -- | -- |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 317.32 | -247.62 | 11.02 | 172.09 | -- | -- |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 272.93 | -240.68 | 9.07 | 172.27 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 5

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 543.95 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 156.15 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 202.20 | 1465.89 | 169.68 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 206.27 | 371.63 | 171.14 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 210.33 | 167.44 | 172.60 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 214.40 | 95.44 | 174.04 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 218.46 | 61.88 | 175.47 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 222.53 | 43.52 | 176.89 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 226.59 | 32.37 | 178.30 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 230.66 | 25.08 | 179.71 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 234.72 | 20.06 | 181.10 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 238.79 | 16.43 | 182.48 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 207.23 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -322.44 | 749.37 | 203.16 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -313.12 | 178.07 | 199.06 | -- | -- |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -303.81 | 75.19 | 194.95 | -- | -- |
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -294.50 | 40.16 | 190.81 | -- | -- |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -285.19 | 24.71 | 186.66 | -- | -- |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -275.88 | 17.25 | 182.48 | -- | -- |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -266.58 | 12.91 | 178.28 | -- | -- |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -257.27 | 10.06 | 175.16 | -- | -- |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -247.97 | 8.07 | 172.30 | -- | -- |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -238.67 | 6.66 | 169.40 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 6

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 65.0026 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 62.0446 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.3854 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -1.93 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 112.6145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 | [m] | Y | = | -1.35 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 62.0446 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 200.0749 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.0941 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 204.7211 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 44.3709 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.08 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 209.4743 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.23 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -15.5419 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1269.1504 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.05770 | [N/mm ²] |

| | | |
|---|---------|---------|
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.07826 | [N/mmq] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mmq] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 28.26$ $N_q = 15.13$ $N_{\gamma} = 10.72$

Fattori forma $s_c = 1.00$ $s_q = 1.00$ $s_{\gamma} = 1.00$

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

$N'_c = 28.26$ $N'_q = 15.13$ $N'_{\gamma} = 10.72$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.49

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 6.20

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.13 | 5.0675 | -0.5600 | 0.0563 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | -0.5427 | 0.2254 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | -0.4957 | 0.5071 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | -0.4041 | 0.9015 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | -0.2532 | 1.4085 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | -0.0277 | 2.0493 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 0.3027 | 3.0423 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 0.7937 | 4.4634 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 1.4893 | 6.1286 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 2.4165 | 7.9738 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 3.5977 | 9.9844 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 5.0541 | 12.1496 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 6.8055 | 14.4612 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 8.8708 | 16.9132 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 11.2681 | 19.5006 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 14.0150 | 22.2199 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 17.1287 | 25.0679 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 20.6259 | 28.0423 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 24.5233 | 31.1410 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 28.8363 | 34.3430 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 6

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.08 | 0.1533 | 3.8370 |
| 3 | 0.16 | 0.6147 | 7.7039 |
| 4 | 0.24 | 1.3867 | 11.6007 |
| 5 | 0.32 | 2.4716 | 15.5274 |
| 6 | 0.40 | 3.8719 | 19.4839 |
| 7 | 0.48 | 5.5899 | 23.4703 |
| 8 | 0.56 | 7.6279 | 27.4866 |
| 9 | 0.64 | 9.9885 | 31.5327 |
| 10 | 0.72 | 12.6740 | 35.6087 |
| 11 | 0.80 | 15.6867 | 39.7146 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 6

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.18 | -0.2647 | -2.9659 |
| 3 | 0.36 | -1.0768 | -6.0829 |
| 4 | 0.54 | -2.4636 | -9.3509 |
| 5 | 0.72 | -4.4522 | -12.7698 |
| 6 | 0.90 | -6.9398 | -13.7398 |
| 7 | 1.08 | -9.3244 | -12.7808 |
| 8 | 1.26 | -11.5499 | -11.9728 |
| 9 | 1.44 | -13.6437 | -11.3159 |
| 10 | 1.62 | -15.5607 | -9.6099 |
| 11 | 1.80 | -17.0943 | -7.4549 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 6

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 6

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

| | |
|------------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| VR _{cd} | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| VR _{sd} | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| VR _d | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 168.20 | -- | -- |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3625.85 | 400.70 | 715.51 | 168.89 | -- | -- |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4174.89 | 354.85 | 653.86 | 169.06 | -- | -- |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4688.45 | 301.72 | 608.69 | 169.24 | -- | -- |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5233.25 | 234.48 | 580.18 | 169.42 | -- | -- |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5466.91 | 133.91 | 528.84 | 169.60 | -- | -- |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5671.14 | 13.47 | 486.59 | 169.78 | -- | -- |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5477.28 | -127.79 | 422.22 | 169.95 | -- | -- |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4931.59 | -273.90 | 345.11 | 170.13 | -- | -- |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3935.99 | -375.59 | 252.19 | 170.31 | -- | -- |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3078.80 | -439.57 | 181.91 | 170.49 | -- | -- |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2311.72 | -455.91 | 126.72 | 170.67 | -- | -- |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1605.83 | -414.93 | 82.10 | 170.84 | -- | -- |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1127.70 | -367.60 | 54.02 | 171.02 | -- | -- |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 809.88 | -323.69 | 36.49 | 171.20 | -- | -- |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 613.19 | -293.87 | 26.08 | 171.38 | -- | -- |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 485.19 | -273.86 | 19.54 | 171.55 | -- | -- |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 397.02 | -260.08 | 15.18 | 171.73 | -- | -- |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 332.99 | -250.07 | 12.12 | 171.91 | -- | -- |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 284.63 | -242.51 | 9.89 | 172.09 | -- | -- |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 247.00 | -236.63 | 8.21 | 172.27 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 6

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 543.95 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 6

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 156.15 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 202.20 | 1319.16 | 169.68 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 206.27 | 335.55 | 171.14 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 210.33 | 151.68 | 172.60 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 214.40 | 86.74 | 174.04 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 218.46 | 56.42 | 175.47 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 222.53 | 39.81 | 176.89 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 226.59 | 29.71 | 178.30 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 230.66 | 23.09 | 179.71 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 234.72 | 18.52 | 181.10 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 238.79 | 15.22 | 182.48 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 207.23 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -322.44 | 1218.26 | 203.16 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -313.12 | 290.79 | 199.06 | -- | -- |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -303.81 | 123.32 | 194.95 | -- | -- |
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -294.50 | 66.15 | 190.81 | -- | -- |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -285.19 | 41.09 | 186.66 | -- | -- |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -275.88 | 29.59 | 182.48 | -- | -- |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -266.58 | 23.08 | 178.28 | -- | -- |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -257.27 | 18.86 | 175.16 | -- | -- |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -247.97 | 15.94 | 172.30 | -- | -- |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -238.67 | 13.96 | 169.40 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 7

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 73.0555 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 69.7312 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 21.7870 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -1.93 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 106.6330 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 | [m] | Y | = | -1.35 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti

| | | |
|---|----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 69.7312 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 189.6875 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -1.8847 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 74.8157 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 375.2075 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 195.0432 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 52.9335 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.03 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 202.0985 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 15.18 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -6.7095 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 5.02 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.59 Y[m]= 1.48

Raggio del cerchio R[m]= 5.31

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.00

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.52

Larghezza della striscia dx[m]= 0.34

Coefficiente di sicurezza C= 1.45

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α (°) | Wsin α | b/cos α | β | c | u |
|----------|---------|--------------|---------------|----------------|---------|-------|-------|
| 1 | 1201.61 | 68.35 | 1116.81 | 0.92 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 1706.60 | 60.21 | 1481.01 | 0.69 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 2072.87 | 53.41 | 1664.43 | 0.57 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 2362.02 | 47.60 | 1744.16 | 0.51 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 2599.69 | 42.38 | 1752.21 | 0.46 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 2798.78 | 37.57 | 1706.31 | 0.43 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 2966.87 | 33.05 | 1617.99 | 0.41 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 3111.88 | 28.76 | 1497.02 | 0.39 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 3334.80 | 24.63 | 1389.93 | 0.37 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 3428.43 | 20.64 | 1208.64 | 0.36 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 2889.34 | 16.75 | 832.94 | 0.36 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 2657.61 | 12.95 | 595.39 | 0.35 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 2753.06 | 9.19 | 439.89 | 0.35 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 14 | 3087.22 | 5.48 | 294.95 | 0.34 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 1901.80 | 1.79 | 59.52 | 0.34 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 927.82 | -1.89 | -30.57 | 0.34 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 891.78 | -5.58 | -86.67 | 0.34 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 805.32 | -9.29 | -130.00 | 0.35 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 758.53 | -13.04 | -171.18 | 0.35 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 695.23 | -16.85 | -201.57 | 0.36 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 614.53 | -20.74 | -217.65 | 0.36 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 515.14 | -24.74 | -215.56 | 0.38 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 395.33 | -28.86 | -190.83 | 0.39 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 252.71 | -33.16 | -138.23 | 0.41 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 83.89 | -37.68 | -51.28 | 0.43 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

$\Sigma W_i = 439.4711$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 156.5917$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \alpha_i = 219.6896$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \alpha_i = 3.80$

COMBINAZIONE n° 9

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | | | |
|--|----------|----------|-----|-------|--|
| Valore della spinta statica | 64.9332 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 60.4840 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 23.6223 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 | [m] | Y = | -1.95 | |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 | [m] | Y = | -1.35 | |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X 25.05 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 85.5340 [kN]

Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 207.5117 [kN]

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|-----------|-------|
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 214.1768 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 67.1227 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.32 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 224.4486 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 17.40 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 68.2151 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2495.6146 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.11625 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.02599 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.28 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 11.65 |

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 | 16.5000 | 25.0500 |
| 2 | 0.13 | 5.0675 | 19.2404 | 25.1078 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | 22.5585 | 25.2812 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | 25.9070 | 25.5703 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | 29.3013 | 25.9749 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | 32.7565 | 26.4952 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 36.2879 | 27.1311 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 39.9106 | 27.8826 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 43.6422 | 28.8137 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 47.5210 | 30.1500 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 51.6034 | 31.8687 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 55.9269 | 33.7916 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 60.5147 | 35.8780 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 65.3875 | 38.1180 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 70.5652 | 40.5042 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 76.0665 | 43.0311 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 81.9098 | 45.6942 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 88.1128 | 48.4902 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 94.6927 | 51.4164 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 101.6666 | 54.4704 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 109.0505 | 57.6307 |

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 | 0.08 | 0.3373 | 8.3969 |
| 3 | 0.16 | 1.3380 | 16.5871 |
| 4 | 0.24 | 2.9857 | 24.5709 |
| 5 | 0.32 | 5.2638 | 32.3481 |
| 6 | 0.40 | 8.1559 | 39.9187 |
| 7 | 0.48 | 11.6453 | 47.2827 |
| 8 | 0.56 | 15.7156 | 54.4402 |
| 9 | 0.64 | 20.3502 | 61.3912 |
| 10 | 0.72 | 25.5327 | 68.1356 |
| 11 | 0.80 | 31.2464 | 74.6734 |

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 | 0.18 | -1.3976 | -15.3541 |
| 3 | 0.36 | -5.4647 | -29.6625 |
| 4 | 0.54 | -12.0133 | -42.9253 |
| 5 | 0.72 | -20.8551 | -55.1424 |
| 6 | 0.90 | -31.6518 | -63.3138 |
| 7 | 1.08 | -43.4893 | -68.0396 |
| 8 | 1.26 | -56.0833 | -71.7197 |
| 9 | 1.44 | -69.2457 | -74.3542 |
| 10 | 1.62 | -82.6945 | -74.3830 |
| 11 | 1.80 | -95.9374 | -72.5862 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 9

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| VRcd | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| VRsd | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| VRd | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -198.02 | 12.00 | 168.20 | -- | -- |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 54.39 | -206.52 | 10.73 | 168.89 | -- | -- |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 58.64 | -207.19 | 9.18 | 169.06 | -- | -- |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 61.74 | -207.67 | 8.02 | 169.24 | -- | -- |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 64.04 | -208.03 | 7.10 | 169.42 | -- | -- |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 65.74 | -208.30 | 6.36 | 169.60 | -- | -- |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 66.96 | -208.49 | 5.75 | 169.78 | -- | -- |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 67.81 | -208.62 | 5.23 | 169.95 | -- | -- |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 68.34 | -208.70 | 4.78 | 170.13 | -- | -- |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 68.56 | -208.74 | 4.39 | 170.31 | -- | -- |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 68.46 | -208.72 | 4.04 | 170.49 | -- | -- |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 68.06 | -208.66 | 3.73 | 170.67 | -- | -- |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 67.41 | -208.56 | 3.45 | 170.84 | -- | -- |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 66.55 | -208.42 | 3.19 | 171.02 | -- | -- |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 65.50 | -208.26 | 2.95 | 171.20 | -- | -- |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 64.32 | -208.08 | 2.74 | 171.38 | -- | -- |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 63.01 | -207.87 | 2.54 | 171.55 | -- | -- |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 61.62 | -207.65 | 2.36 | 171.73 | -- | -- |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 60.16 | -207.43 | 2.19 | 171.91 | -- | -- |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 58.66 | -207.19 | 2.04 | 172.09 | -- | -- |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 57.12 | -206.95 | 1.90 | 172.27 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 9

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 543.95 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 156.15 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 202.20 | 599.57 | 169.68 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 206.27 | 154.16 | 171.14 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 210.33 | 70.45 | 172.60 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 214.40 | 40.73 | 174.04 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 218.46 | 26.79 | 175.47 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 222.53 | 19.11 | 176.89 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 226.59 | 14.42 | 178.30 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 230.66 | 11.33 | 179.71 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 234.72 | 9.19 | 181.10 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 238.79 | 7.64 | 182.48 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 207.23 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -322.44 | 230.72 | 203.16 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|-------|--------|----|----|
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -313.12 | 57.30 | 199.06 | -- | -- |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -303.81 | 25.29 | 194.95 | -- | -- |
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -294.50 | 14.12 | 190.81 | -- | -- |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -285.19 | 9.01 | 186.66 | -- | -- |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -275.88 | 6.34 | 182.48 | -- | -- |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -266.58 | 4.75 | 178.28 | -- | -- |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -257.27 | 3.72 | 175.16 | -- | -- |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -247.97 | 3.00 | 172.30 | -- | -- |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -238.67 | 2.49 | 169.40 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 10

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 65.0026 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 62.0446 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.3854 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -1.93 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 112.6145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 | [m] | Y | = | -1.35 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 21.71 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 83.7546 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 200.0749 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.0941 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 206.6132 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 65.9983 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.32 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 216.8981 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 17.71 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 66.7374 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1049.8259 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.11276 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.02446 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 28.26$ | $N_q = 15.13$ | $N_{\gamma} = 10.72$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 28.26$ | $N'_q = 15.13$ | $N'_{\gamma} = 10.72$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.01 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 5.08 |

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 | 14.3000 | 21.7100 |
| 2 | 0.13 | 5.0675 | 16.6003 | 21.7663 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | 19.4779 | 21.9354 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | 22.3852 | 22.2171 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | 25.3370 | 22.6115 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | 28.3482 | 23.1185 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 31.4340 | 23.7593 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 34.6247 | 24.7523 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 37.9760 | 26.1734 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 41.5319 | 27.8386 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 45.3193 | 29.6838 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 49.3609 | 31.6944 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 53.6776 | 33.8596 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 58.2893 | 36.1712 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 63.2148 | 38.6232 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 68.4724 | 41.2106 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 74.0796 | 43.9299 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 80.0536 | 46.7779 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 86.4111 | 49.7523 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 93.1687 | 52.8510 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 100.3420 | 56.0530 |

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 | 0.08 | 0.3261 | 8.1198 |
| 3 | 0.16 | 1.2938 | 16.0372 |
| 4 | 0.24 | 2.8867 | 23.7522 |
| 5 | 0.32 | 5.0887 | 31.2649 |
| 6 | 0.40 | 7.8837 | 38.5751 |
| 7 | 0.48 | 11.2554 | 45.6830 |
| 8 | 0.56 | 15.1876 | 52.5885 |
| 9 | 0.64 | 19.6641 | 59.2916 |
| 10 | 0.72 | 24.6688 | 65.7923 |
| 11 | 0.80 | 30.1855 | 72.0906 |

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 | 0.18 | -1.1024 | -12.0775 |
| 3 | 0.36 | -4.2864 | -23.1303 |
| 4 | 0.54 | -9.3678 | -33.1582 |
| 5 | 0.72 | -16.1619 | -42.1613 |
| 6 | 0.90 | -24.3543 | -47.5396 |
| 7 | 1.08 | -33.1314 | -49.8131 |
| 8 | 1.26 | -42.2255 | -51.0617 |
| 9 | 1.44 | -51.4522 | -51.2856 |
| 10 | 1.62 | -60.5549 | -49.2846 |
| 11 | 1.80 | -69.1151 | -45.6589 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 10

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 10

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -198.02 | 13.85 | 168.20 | -- | -- |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 63.48 | -207.94 | 12.53 | 168.89 | -- | -- |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 68.42 | -208.72 | 10.72 | 169.06 | -- | -- |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 72.01 | -209.28 | 9.35 | 169.24 | -- | -- |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 74.65 | -209.69 | 8.28 | 169.42 | -- | -- |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 76.58 | -209.99 | 7.41 | 169.60 | -- | -- |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 77.94 | -210.20 | 6.69 | 169.78 | -- | -- |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 78.81 | -210.34 | 6.07 | 169.95 | -- | -- |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 79.17 | -210.40 | 5.54 | 170.13 | -- | -- |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 79.06 | -210.38 | 5.07 | 170.31 | -- | -- |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 78.54 | -210.30 | 4.64 | 170.49 | -- | -- |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 77.67 | -210.16 | 4.26 | 170.67 | -- | -- |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 76.52 | -209.98 | 3.91 | 170.84 | -- | -- |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 75.13 | -209.77 | 3.60 | 171.02 | -- | -- |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 73.56 | -209.52 | 3.31 | 171.20 | -- | -- |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 71.85 | -209.25 | 3.06 | 171.38 | -- | -- |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 70.04 | -208.97 | 2.82 | 171.55 | -- | -- |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 68.16 | -208.68 | 2.61 | 171.73 | -- | -- |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 66.23 | -208.37 | 2.41 | 171.91 | -- | -- |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 64.28 | -208.07 | 2.23 | 172.09 | -- | -- |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 62.32 | -207.76 | 2.07 | 172.27 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 10

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 543.95 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 156.15 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 202.20 | 619.99 | 169.68 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 206.27 | 159.43 | 171.14 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 210.33 | 72.86 | 172.60 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 214.40 | 42.13 | 174.04 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 218.46 | 27.71 | 175.47 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 222.53 | 19.77 | 176.89 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 226.59 | 14.92 | 178.30 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 230.66 | 11.73 | 179.71 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 234.72 | 9.51 | 181.10 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 238.79 | 7.91 | 182.48 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 207.23 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -322.44 | 292.50 | 203.16 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|-------|--------|----|----|
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -313.12 | 73.05 | 199.06 | -- | -- |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -303.81 | 32.43 | 194.95 | -- | -- |
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -294.50 | 18.22 | 190.81 | -- | -- |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -285.19 | 11.71 | 186.66 | -- | -- |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -275.88 | 8.33 | 182.48 | -- | -- |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -266.58 | 6.31 | 178.28 | -- | -- |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -257.27 | 5.00 | 175.16 | -- | -- |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -247.97 | 4.09 | 172.30 | -- | -- |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -238.67 | 3.45 | 169.40 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 11

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 73.0555 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 69.7312 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 21.7870 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -1.93 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 106.6330 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 | [m] | Y | = | -1.35 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 25.05 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 94.7812 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 189.6875 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -1.8847 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 166.4659 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 375.2075 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 197.2264 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 77.8882 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.45 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 212.0491 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 21.55 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 88.2281 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento

2.25

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)

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.59 Y[m]= 1.48

Raggio del cerchio R[m]= 5.31

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.00

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.52

Larghezza della striscia dx[m]= 0.34

Coefficiente di sicurezza C= 1.45

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α (°) | Wsin α | b/cos α | β | c | u |
|----------|---------|--------------|---------------|----------------|---------|-------|-------|
| 1 | 1201.61 | 68.35 | 1116.81 | 0.92 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 1706.60 | 60.21 | 1481.01 | 0.69 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 2072.87 | 53.41 | 1664.43 | 0.57 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 2362.02 | 47.60 | 1744.16 | 0.51 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 2599.69 | 42.38 | 1752.21 | 0.46 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 2798.78 | 37.57 | 1706.31 | 0.43 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 2966.87 | 33.05 | 1617.99 | 0.41 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 3111.88 | 28.76 | 1497.02 | 0.39 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 3334.80 | 24.63 | 1389.93 | 0.37 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 3428.43 | 20.64 | 1208.64 | 0.36 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 2889.34 | 16.75 | 832.94 | 0.36 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 2657.61 | 12.95 | 595.39 | 0.35 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 2753.06 | 9.19 | 439.89 | 0.35 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 14 | 3087.22 | 5.48 | 294.95 | 0.34 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 1901.80 | 1.79 | 59.52 | 0.34 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 927.82 | -1.89 | -30.57 | 0.34 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 891.78 | -5.58 | -86.67 | 0.34 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 805.32 | -9.29 | -130.00 | 0.35 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 758.53 | -13.04 | -171.18 | 0.35 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 695.23 | -16.85 | -201.57 | 0.36 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 614.53 | -20.74 | -217.65 | 0.36 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 515.14 | -24.74 | -215.56 | 0.38 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 395.33 | -28.86 | -190.83 | 0.39 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 252.71 | -33.16 | -138.23 | 0.41 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 83.89 | -37.68 | -51.28 | 0.43 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

$\Sigma W_i = 439.4711$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 156.5917$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \alpha_i = 219.6896$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \alpha_i = 3.80$

COMBINAZIONE n° 13

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 29.2491 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 27.2450 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 10.6406 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -2.17 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 5.0835 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -2.17 |
| | [m] | | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 52.11 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 91.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 | [m] | Y | = | -1.35 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 6.2929 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -3.1464 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 8.4874 | [kN] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|---------|------|
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -4.2437 | [kN] |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 46.7604 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 164.9893 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 168.4369 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 32.2027 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.07 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 171.4876 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 10.82 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -12.3183 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3011.3848 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.04778 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.06408 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\gamma} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\gamma} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.12 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 17.88 |

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 | 0.13 | 5.0675 | -0.5522 | 0.1740 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | -0.5121 | 0.4524 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | -0.4284 | 0.8351 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | -0.2874 | 1.3223 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | -0.0754 | 1.9138 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 0.2215 | 2.6098 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 0.6169 | 3.4101 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 1.1246 | 4.3148 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 1.7584 | 5.3240 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 2.5320 | 6.4375 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 3.4593 | 7.6554 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 4.5538 | 8.9777 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 5.8295 | 10.4043 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 7.2999 | 11.9354 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 8.9790 | 13.5709 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 10.8805 | 15.3107 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 13.0180 | 17.1550 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 15.4054 | 19.1036 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 18.0564 | 21.1567 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 20.9841 | 23.2974 |

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 | 0.08 | 0.1214 | 3.0379 |
| 3 | 0.16 | 0.4866 | 6.0966 |
| 4 | 0.24 | 1.0974 | 9.1760 |
| 5 | 0.32 | 1.9553 | 12.2763 |
| 6 | 0.40 | 3.0621 | 15.3973 |
| 7 | 0.48 | 4.4195 | 18.5391 |
| 8 | 0.56 | 6.0289 | 21.7016 |
| 9 | 0.64 | 7.8923 | 24.8849 |
| 10 | 0.72 | 10.0111 | 28.0890 |
| 11 | 0.80 | 12.3871 | 31.3139 |

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 | 0.18 | -0.0721 | -0.8185 |
| 3 | 0.36 | -0.3010 | -1.7419 |
| 4 | 0.54 | -0.7055 | -2.7703 |
| 5 | 0.72 | -1.3046 | -3.9036 |
| 6 | 0.90 | -2.1171 | -5.1419 |
| 7 | 1.08 | -3.1619 | -6.4851 |
| 8 | 1.26 | -4.4580 | -7.9333 |
| 9 | 1.44 | -6.0242 | -9.4864 |
| 10 | 1.62 | -7.8074 | -9.9444 |
| 11 | 1.80 | -9.5925 | -9.9074 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 13

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 13

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| VRcd | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| VRsd | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| VRd | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 168.20 | -- | -- |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3656.15 | 398.40 | 721.49 | 168.89 | -- | -- |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4286.33 | 343.76 | 671.31 | 169.06 | -- | -- |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4929.33 | 274.16 | 639.97 | 169.24 | -- | -- |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5402.08 | 172.14 | 598.90 | 169.42 | -- | -- |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5624.42 | 41.02 | 544.08 | 169.60 | -- | -- |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5516.25 | -104.81 | 473.30 | 169.78 | -- | -- |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5152.70 | -245.02 | 397.20 | 169.95 | -- | -- |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4322.39 | -340.17 | 302.48 | 170.13 | -- | -- |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3584.54 | -403.85 | 229.67 | 170.31 | -- | -- |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2978.38 | -445.58 | 175.98 | 170.49 | -- | -- |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2415.31 | -458.01 | 132.40 | 170.67 | -- | -- |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1867.07 | -434.68 | 95.45 | 170.84 | -- | -- |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1429.49 | -399.15 | 68.47 | 171.02 | -- | -- |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1110.40 | -365.21 | 50.03 | 171.20 | -- | -- |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 869.01 | -331.86 | 36.96 | 171.38 | -- | -- |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 702.47 | -307.82 | 28.29 | 171.55 | -- | -- |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 579.75 | -288.64 | 22.17 | 171.73 | -- | -- |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 489.42 | -274.52 | 17.82 | 171.91 | -- | -- |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 420.40 | -263.73 | 14.61 | 172.09 | -- | -- |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 366.14 | -255.25 | 12.16 | 172.27 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 13

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 543.95 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 13

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 156.15 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 202.20 | 1665.91 | 169.68 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 206.27 | 423.88 | 171.14 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 210.33 | 191.67 | 172.60 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 214.40 | 109.65 | 174.04 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 218.46 | 71.34 | 175.47 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 222.53 | 50.35 | 176.89 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 226.59 | 37.58 | 178.30 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 230.66 | 29.23 | 179.71 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 234.72 | 23.45 | 181.10 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 238.79 | 19.28 | 182.48 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 207.23 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -322.44 | 4472.69 | 203.16 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|---------|--------|----|----|
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -313.12 | 1040.44 | 199.06 | -- | -- |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -303.81 | 430.64 | 194.95 | -- | -- |
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -294.50 | 225.74 | 190.81 | -- | -- |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -285.19 | 134.71 | 186.66 | -- | -- |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -275.88 | 87.25 | 182.48 | -- | -- |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -266.58 | 59.80 | 178.28 | -- | -- |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -257.27 | 42.71 | 175.16 | -- | -- |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -247.97 | 31.76 | 172.30 | -- | -- |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -238.67 | 24.88 | 169.40 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 14

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 29.2491 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 27.2450 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 10.6406 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -2.17 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 7.7211 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -2.17 |
| | [m] | | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 52.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 91.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 | [m] | Y | = | -1.35 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 6.2929 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 3.1464 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 8.4874 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 4.2437 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 49.2173 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 180.7291 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 184.3309 | [kN] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|-----------|-------|
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 33.2784 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.09 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 187.3108 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 10.23 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -15.8239 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2984.6640 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.05074 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.07168 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.24 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 16.19 |

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 | 0.13 | 5.0675 | -0.5520 | 0.1780 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | -0.5107 | 0.4684 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | -0.4236 | 0.8712 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | -0.2762 | 1.3864 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | -0.0534 | 2.0141 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 0.2595 | 2.7541 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 0.6773 | 3.6066 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 1.2148 | 4.5715 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 1.8868 | 5.6488 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 2.7082 | 6.8385 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 3.6937 | 8.1406 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 4.8581 | 9.5551 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 6.2164 | 11.0820 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 7.7832 | 12.7214 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 9.5734 | 14.4731 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 11.6018 | 16.3373 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 13.8832 | 18.3139 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 16.4324 | 20.4029 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 19.2643 | 22.6043 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 22.3929 | 24.9001 |

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 | 0.08 | 0.1310 | 3.2810 |
| 3 | 0.16 | 0.5258 | 6.5926 |
| 4 | 0.24 | 1.1867 | 9.9349 |
| 5 | 0.32 | 2.1162 | 13.3078 |
| 6 | 0.40 | 3.3167 | 16.7115 |
| 7 | 0.48 | 4.7908 | 20.1458 |
| 8 | 0.56 | 6.5409 | 23.6107 |
| 9 | 0.64 | 8.5694 | 27.1064 |
| 10 | 0.72 | 10.8787 | 30.6327 |
| 11 | 0.80 | 13.4714 | 34.1897 |

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 | 0.18 | 0.0498 | 0.5271 |
| 3 | 0.36 | 0.1805 | 0.8992 |
| 4 | 0.54 | 0.3642 | 1.1162 |
| 5 | 0.72 | 0.5730 | 1.1782 |
| 6 | 0.90 | 0.7790 | 1.0852 |
| 7 | 1.08 | 0.9544 | 0.8371 |
| 8 | 1.26 | 1.0711 | 0.4340 |
| 9 | 1.44 | 1.1013 | -0.1242 |
| 10 | 1.62 | 1.0891 | 0.3626 |
| 11 | 1.80 | 1.2406 | 1.2944 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 14

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 14

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 168.20 | -- | -- |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3656.84 | 398.34 | 721.63 | 168.89 | -- | -- |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4291.59 | 343.23 | 672.14 | 169.06 | -- | -- |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4946.18 | 272.05 | 642.15 | 169.24 | -- | -- |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5412.96 | 165.72 | 600.11 | 169.42 | -- | -- |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5644.55 | 29.15 | 546.03 | 169.60 | -- | -- |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5486.83 | -122.16 | 470.77 | 169.78 | -- | -- |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5021.65 | -262.17 | 387.10 | 169.95 | -- | -- |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4174.61 | -354.88 | 292.14 | 170.13 | -- | -- |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3434.91 | -415.25 | 220.08 | 170.31 | -- | -- |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2833.56 | -453.40 | 167.42 | 170.49 | -- | -- |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2239.13 | -453.37 | 122.74 | 170.67 | -- | -- |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1698.96 | -421.97 | 86.86 | 170.84 | -- | -- |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1293.30 | -385.09 | 61.95 | 171.02 | -- | -- |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 996.64 | -349.49 | 44.90 | 171.20 | -- | -- |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 787.35 | -320.58 | 33.49 | 171.38 | -- | -- |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 636.84 | -297.56 | 25.65 | 171.55 | -- | -- |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 528.55 | -280.64 | 20.21 | 171.73 | -- | -- |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 448.01 | -268.05 | 16.31 | 171.91 | -- | -- |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 386.01 | -258.36 | 13.41 | 172.09 | -- | -- |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 336.97 | -250.69 | 11.20 | 172.27 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 14

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 543.95 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 14

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 156.15 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 202.20 | 1543.15 | 169.68 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 206.27 | 392.32 | 171.14 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 210.33 | 177.25 | 172.60 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 214.40 | 101.31 | 174.04 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 218.46 | 65.87 | 175.47 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 222.53 | 46.45 | 176.89 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 226.59 | 34.64 | 178.30 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 230.66 | 26.92 | 179.71 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 234.72 | 21.58 | 181.10 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 238.79 | 17.73 | 182.48 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 207.23 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 322.44 | 6479.01 | 209.17 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|--------|---------|--------|----|----|
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 313.12 | 1735.13 | 206.35 | -- | -- |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 303.81 | 834.24 | 203.49 | -- | -- |
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 294.50 | 513.95 | 200.61 | -- | -- |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 285.19 | 366.08 | 197.69 | -- | -- |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 275.88 | 289.07 | 194.73 | -- | -- |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 266.58 | 248.88 | 191.73 | -- | -- |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 257.27 | 233.61 | 188.69 | -- | -- |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 247.97 | 227.68 | 185.61 | -- | -- |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 238.67 | 192.39 | 182.48 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 15

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 36.1660 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 34.5203 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 10.7856 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -2.17 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 8.8312 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -2.17 |
| | [m] | | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 48.89 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 91.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 | [m] | Y | = | -1.35 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 6.2929 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 3.1464 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 8.4874 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 4.2437 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 57.7298 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 180.6989 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.0941 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 185.0428 | [kN] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|-----------|-------|
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 41.7612 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.04 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 189.6967 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.72 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -7.6312 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1299.9313 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.05640 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.06650 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 28.26$ | $N_q = 15.13$ | $N_{\phi} = 10.72$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 28.26$ | $N'_q = 15.13$ | $N'_{\phi} = 10.72$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.43 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 7.03 |

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 | 0.13 | 5.0675 | -0.5514 | 0.1919 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | -0.5058 | 0.5240 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | -0.4072 | 0.9963 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | -0.2371 | 1.6087 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | 0.0229 | 2.3614 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 0.3913 | 3.2543 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 0.8866 | 4.2874 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 1.5272 | 5.4607 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 2.3316 | 6.7742 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 3.3183 | 8.2278 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 4.5058 | 9.8217 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 5.9125 | 11.5558 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 7.5569 | 13.4301 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 9.4575 | 15.4445 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 11.6327 | 17.5992 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 14.1010 | 19.8941 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 16.8809 | 22.3291 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 19.9909 | 24.9044 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 23.4494 | 27.6199 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 27.2741 | 30.4531 |

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 | 0.08 | 0.1487 | 3.7186 |
| 3 | 0.16 | 0.5952 | 7.4448 |
| 4 | 0.24 | 1.3401 | 11.1785 |
| 5 | 0.32 | 2.3839 | 14.9198 |
| 6 | 0.40 | 3.7274 | 18.6685 |
| 7 | 0.48 | 5.3711 | 22.4249 |
| 8 | 0.56 | 7.3156 | 26.1888 |
| 9 | 0.64 | 9.5615 | 29.9602 |
| 10 | 0.72 | 12.1094 | 33.7392 |
| 11 | 0.80 | 14.9600 | 37.5257 |

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 | 0.18 | -0.0314 | -0.3549 |
| 3 | 0.36 | -0.1300 | -0.7477 |
| 4 | 0.54 | -0.3028 | -1.1785 |
| 5 | 0.72 | -0.5566 | -1.6473 |
| 6 | 0.90 | -0.8981 | -2.1540 |
| 7 | 1.08 | -1.3343 | -2.6987 |
| 8 | 1.26 | -1.8719 | -3.2813 |
| 9 | 1.44 | -2.5178 | -3.9019 |
| 10 | 1.62 | -3.2069 | -3.3605 |
| 11 | 1.80 | -3.7119 | -2.2570 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 15

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 15

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 168.20 | -- | -- |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3659.22 | 398.16 | 722.10 | 168.89 | -- | -- |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4309.94 | 341.41 | 675.01 | 169.06 | -- | -- |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5003.76 | 264.51 | 649.63 | 169.24 | -- | -- |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5451.00 | 143.29 | 604.32 | 169.42 | -- | -- |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5672.68 | -12.56 | 548.75 | 169.60 | -- | -- |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5387.29 | -180.86 | 462.23 | 169.78 | -- | -- |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4586.19 | -313.43 | 353.53 | 169.95 | -- | -- |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3698.02 | -395.21 | 258.78 | 170.13 | -- | -- |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2981.52 | -445.41 | 191.03 | 170.31 | -- | -- |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2326.91 | -456.21 | 137.48 | 170.49 | -- | -- |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1712.61 | -423.00 | 93.88 | 170.67 | -- | -- |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1263.93 | -382.05 | 64.62 | 170.84 | -- | -- |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 946.36 | -342.55 | 45.33 | 171.02 | -- | -- |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 733.95 | -312.74 | 33.07 | 171.20 | -- | -- |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 585.10 | -289.48 | 24.88 | 171.38 | -- | -- |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 481.11 | -273.22 | 19.38 | 171.55 | -- | -- |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 404.71 | -261.28 | 15.48 | 171.73 | -- | -- |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 346.46 | -252.17 | 12.61 | 171.91 | -- | -- |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 300.76 | -245.03 | 10.45 | 172.09 | -- | -- |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 264.10 | -239.30 | 8.77 | 172.27 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 15

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 543.95 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 15

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 156.15 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 202.20 | 1359.86 | 169.68 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 206.27 | 346.56 | 171.14 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 210.33 | 156.96 | 172.60 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 214.40 | 89.93 | 174.04 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 218.46 | 58.61 | 175.47 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 222.53 | 41.43 | 176.89 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 226.59 | 30.97 | 178.30 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 230.66 | 24.12 | 179.71 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 234.72 | 19.38 | 181.10 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 238.79 | 15.96 | 182.48 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 207.23 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -322.44 | 10278.77 | 203.16 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|---------|--------|----|----|
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -313.12 | 2408.04 | 199.06 | -- | -- |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -303.81 | 1003.26 | 194.95 | -- | -- |
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -294.50 | 529.13 | 190.81 | -- | -- |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -285.19 | 317.54 | 186.66 | -- | -- |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -275.88 | 206.76 | 182.48 | -- | -- |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -266.58 | 142.41 | 178.28 | -- | -- |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -257.27 | 102.18 | 175.16 | -- | -- |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -247.97 | 77.32 | 172.30 | -- | -- |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -238.67 | 64.30 | 169.40 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 16

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 36.1660 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 34.5203 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 10.7856 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -2.17 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 5.5673 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -2.17 |
| | [m] | | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 48.32 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 91.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 | [m] | Y | = | -1.35 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 6.2929 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -3.1464 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 8.4874 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -4.2437 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 54.6145 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 164.9453 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.0941 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 169.0776 | [kN] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|-----------|-------|
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 40.0307 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.03 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 173.7518 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 13.32 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -4.7351 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1311.6787 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.05301 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.05928 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 28.26$ | $N_q = 15.13$ | $N_{\sigma} = 10.72$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\sigma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 28.26$ | $N'_q = 15.13$ | $N'_{\sigma} = 10.72$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.37 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 7.76 |

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 | 0.13 | 5.0675 | -0.5516 | 0.1868 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | -0.5076 | 0.5036 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | -0.4132 | 0.9505 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | -0.2514 | 1.5274 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | -0.0050 | 2.2343 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 0.3431 | 3.0713 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 0.8100 | 4.0382 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 1.4128 | 5.1353 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 2.1688 | 6.3623 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 3.0950 | 7.7194 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 4.2086 | 9.2065 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 5.5266 | 10.8236 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 7.0663 | 12.5707 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 8.8447 | 14.4479 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 10.8790 | 16.4551 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 13.1863 | 18.5924 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 15.7838 | 20.8597 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 18.6886 | 23.2570 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 21.9177 | 25.7843 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 25.4877 | 28.4209 |

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 | 0.08 | 0.1377 | 3.4425 |
| 3 | 0.16 | 0.5508 | 6.8844 |
| 4 | 0.24 | 1.2392 | 10.3257 |
| 5 | 0.32 | 2.2029 | 13.7663 |
| 6 | 0.40 | 3.4418 | 17.2064 |
| 7 | 0.48 | 4.9559 | 20.6457 |
| 8 | 0.56 | 6.7451 | 24.0845 |
| 9 | 0.64 | 8.8094 | 27.5226 |
| 10 | 0.72 | 11.1487 | 30.9601 |
| 11 | 0.80 | 13.7630 | 34.3969 |

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 | 0.18 | -0.1473 | -1.6360 |
| 3 | 0.36 | -0.5887 | -3.2685 |
| 4 | 0.54 | -1.3237 | -4.8976 |
| 5 | 0.72 | -2.3517 | -6.5233 |
| 6 | 0.90 | -3.6719 | -8.1456 |
| 7 | 1.08 | -5.2839 | -9.7644 |
| 8 | 1.26 | -7.1869 | -11.3798 |
| 9 | 1.44 | -9.3804 | -12.9918 |
| 10 | 1.62 | -11.7917 | -13.4003 |
| 11 | 1.80 | -14.1863 | -13.2055 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 16

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 16

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| VRcd | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| VRsd | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| VRd | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 168.20 | -- | -- |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3658.34 | 398.23 | 721.92 | 168.89 | -- | -- |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4303.20 | 342.08 | 673.96 | 169.06 | -- | -- |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4982.53 | 267.29 | 646.87 | 169.24 | -- | -- |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5437.02 | 151.54 | 602.77 | 169.42 | -- | -- |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5689.29 | 2.77 | 550.35 | 169.60 | -- | -- |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5423.30 | -159.63 | 465.32 | 169.78 | -- | -- |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4739.30 | -295.91 | 365.33 | 169.95 | -- | -- |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3862.98 | -381.93 | 270.33 | 170.13 | -- | -- |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3135.58 | -435.72 | 200.90 | 170.31 | -- | -- |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2515.75 | -460.05 | 148.64 | 170.49 | -- | -- |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1892.48 | -436.60 | 103.74 | 170.67 | -- | -- |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1402.99 | -396.41 | 71.73 | 170.84 | -- | -- |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1057.38 | -357.89 | 50.65 | 171.02 | -- | -- |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 813.54 | -324.20 | 36.65 | 171.20 | -- | -- |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 646.31 | -299.04 | 27.49 | 171.38 | -- | -- |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 528.40 | -280.61 | 21.28 | 171.55 | -- | -- |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 442.66 | -267.21 | 16.93 | 171.73 | -- | -- |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 377.80 | -257.07 | 13.76 | 171.91 | -- | -- |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 327.21 | -249.17 | 11.37 | 172.09 | -- | -- |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 286.80 | -242.85 | 9.53 | 172.27 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 16

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 543.95 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 156.15 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 202.20 | 1468.38 | 169.68 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 206.27 | 374.50 | 171.14 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 210.33 | 169.73 | 172.60 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 214.40 | 97.33 | 174.04 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 218.46 | 63.47 | 175.47 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 222.53 | 44.90 | 176.89 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 226.59 | 33.59 | 178.30 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 230.66 | 26.18 | 179.71 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 234.72 | 21.05 | 181.10 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 238.79 | 17.35 | 182.48 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 207.23 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -322.44 | 2189.16 | 203.16 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -313.12 | 531.85 | 199.06 | -- | -- |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -303.81 | 229.51 | 194.95 | -- | -- |
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -294.50 | 125.23 | 190.81 | -- | -- |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -285.19 | 77.67 | 186.66 | -- | -- |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -275.88 | 52.21 | 182.48 | -- | -- |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -266.58 | 37.09 | 178.28 | -- | -- |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -257.27 | 27.43 | 175.16 | -- | -- |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -247.97 | 21.03 | 172.30 | -- | -- |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -238.67 | 16.82 | 169.40 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 17

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 36.1660 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 34.5203 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 10.7856 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -2.17 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 5.5673 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -2.17 |
| | [m] | | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 48.32 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 91.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 | [m] | Y | = | -1.35 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 6.2929 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -3.1464 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 8.4874 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -4.2437 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 54.6145 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 164.9453 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.0941 | [kN] | | | |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 65.6419 | [kNm] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|----------|-------|
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 324.9621 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 169.0776 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 40.0307 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.03 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 173.7518 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 13.32 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -4.7351 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 4.95 |
|--|------|

COMBINAZIONE n° 18

| | | | | | |
|--|-----------------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 36.1660 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 34.5203 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 10.7856 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -2.17 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 8.8312 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -2.17 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 48.89 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 91.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 [m] | [m] | Y | = | -1.35 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 6.2929 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 3.1464 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 8.4874 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 4.2437 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |

Risultanti

| | | |
|--|----------|------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 57.7298 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 180.6989 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.0941 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|----------|-------|
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 54.9207 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 341.1762 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 185.0428 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 41.7612 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.04 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 189.6967 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.72 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -7.6312 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 6.21 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 19

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.89 Y[m]= 2.66

Raggio del cerchio R[m]= 6.50

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.72

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.05

Larghezza della striscia dx[m]= 0.39

Coefficiente di sicurezza C= 1.49

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α (°) | Wsin α | b/cos α | β | c | u |
|----------|---------|--------------|---------------|----------------|---------|-------|-------|
| 1 | 290.76 | 61.78 | 256.21 | 0.83 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 809.03 | 55.56 | 667.23 | 0.69 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 1221.39 | 49.84 | 933.40 | 0.61 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 1560.81 | 44.74 | 1098.54 | 0.55 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 1846.53 | 40.05 | 1188.27 | 0.51 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 2089.70 | 35.68 | 1218.78 | 0.48 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 2297.43 | 31.53 | 1201.51 | 0.46 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 2474.59 | 27.56 | 1145.08 | 0.44 | 26.58 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 2708.56 | 23.73 | 1090.21 | 0.43 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 2867.49 | 20.02 | 981.48 | 0.42 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 2963.25 | 16.38 | 835.81 | 0.41 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 3037.67 | 12.82 | 673.89 | 0.40 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 3209.82 | 9.30 | 518.81 | 0.40 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 14 | 3505.55 | 5.82 | 355.53 | 0.39 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 1074.86 | 2.36 | 44.30 | 0.39 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 1070.62 | -1.09 | -20.34 | 0.39 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 973.04 | -4.54 | -77.07 | 0.39 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 938.68 | -8.01 | -130.87 | 0.39 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 884.93 | -11.52 | -176.66 | 0.40 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 811.17 | -15.06 | -210.78 | 0.41 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 716.48 | -18.67 | -229.32 | 0.41 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 599.63 | -22.35 | -228.03 | 0.42 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 458.93 | -26.14 | -202.17 | 0.44 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 292.13 | -30.05 | -146.29 | 0.45 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 96.16 | -34.13 | -53.95 | 0.47 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

$\sum W_i = 380.4963$ [kN]

$\sum W_i \sin \alpha_i = 105.2621$ [kN]

$\sum W_i \tan \alpha_i = 190.2210$ [kN]

$\sum \tan \alpha_i \tan \alpha_i = 3.31$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 20

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

- W peso della striscia espresso in [kN]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 β angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.89 Y[m]= 2.66

Raggio del cerchio R[m]= 6.50

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.72

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.05

Larghezza della striscia dx[m]= 0.39

Coefficiente di sicurezza C= 1.47

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α (°) | Wsin α | b/cos α | β | c | u |
|----------|---------|--------------|---------------|----------------|---------|-------|-------|
| 1 | 290.76 | 61.78 | 256.21 | 0.83 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 809.03 | 55.56 | 667.23 | 0.69 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 1221.39 | 49.84 | 933.40 | 0.61 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 1560.81 | 44.74 | 1098.54 | 0.55 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 1846.53 | 40.05 | 1188.27 | 0.51 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 2089.70 | 35.68 | 1218.78 | 0.48 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 2297.43 | 31.53 | 1201.51 | 0.46 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 2474.59 | 27.56 | 1145.08 | 0.44 | 26.58 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 2708.56 | 23.73 | 1090.21 | 0.43 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 2867.49 | 20.02 | 981.48 | 0.42 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 2963.25 | 16.38 | 835.81 | 0.41 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 3037.67 | 12.82 | 673.89 | 0.40 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 3209.82 | 9.30 | 518.81 | 0.40 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 14 | 3505.55 | 5.82 | 355.53 | 0.39 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 1074.86 | 2.36 | 44.30 | 0.39 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 1070.62 | -1.09 | -20.34 | 0.39 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 973.04 | -4.54 | -77.07 | 0.39 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 938.68 | -8.01 | -130.87 | 0.39 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 884.93 | -11.52 | -176.66 | 0.40 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 811.17 | -15.06 | -210.78 | 0.41 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 716.48 | -18.67 | -229.32 | 0.41 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 599.63 | -22.35 | -228.03 | 0.42 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 458.93 | -26.14 | -202.17 | 0.44 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 292.13 | -30.05 | -146.29 | 0.45 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 96.16 | -34.13 | -53.95 | 0.47 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

$\Sigma W_i = 380.4963$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 105.2621$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \alpha_i = 190.2210$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \alpha_i = 3.31$

COMBINAZIONE n° 21

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 38.2189 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 35.6001 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 13.9038 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -2.05 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 10.0889 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -2.05 |
| | [m] | | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 52.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 99.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 | [m] | Y | = | -1.35 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 6.2929 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 3.1464 | [kN] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|--------|------|
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 9.2269 | [kN] |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 4.6134 | [kN] |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 60.5175 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 193.2234 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 197.7626 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 43.4467 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.05 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 202.4788 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.39 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -10.0842 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3057.9270 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.05900 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.07234 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\alpha} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\alpha} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\alpha} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.84 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 15.46 |

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 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.13 | 5.0675 | -0.5519 | 0.1795 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | -0.5101 | 0.4745 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | -0.4218 | 0.8850 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | -0.2718 | 1.4110 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | -0.0450 | 2.0524 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 0.2740 | 2.8093 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 0.7004 | 3.6817 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 1.2492 | 4.6696 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 1.9359 | 5.7764 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 2.7821 | 7.1192 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 3.8251 | 8.7507 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 5.0949 | 10.5471 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 6.6100 | 12.4749 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 8.3876 | 14.5303 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 10.4442 | 16.7108 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 12.7963 | 19.0147 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 15.4599 | 21.4404 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 18.4511 | 23.9869 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 21.7857 | 26.6532 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 25.4788 | 29.4196 |

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 | 0.08 | 0.1571 | 3.9311 |
| 3 | 0.16 | 0.6294 | 7.8768 |
| 4 | 0.24 | 1.4178 | 11.8368 |
| 5 | 0.32 | 2.5236 | 15.8114 |
| 6 | 0.40 | 3.9480 | 19.8004 |
| 7 | 0.48 | 5.6921 | 23.8039 |
| 8 | 0.56 | 7.7570 | 27.8218 |
| 9 | 0.64 | 10.1440 | 31.8542 |
| 10 | 0.72 | 12.8541 | 35.9011 |
| 11 | 0.80 | 15.8885 | 39.9625 |

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 | 0.18 | -0.0995 | -1.1178 |
| 3 | 0.36 | -0.4068 | -2.3085 |
| 4 | 0.54 | -0.9350 | -3.5723 |
| 5 | 0.72 | -1.6972 | -4.9091 |
| 6 | 0.90 | -2.6566 | -5.3190 |
| 7 | 1.08 | -3.5844 | -5.0018 |
| 8 | 1.26 | -4.4617 | -4.7577 |
| 9 | 1.44 | -5.3016 | -4.5866 |
| 10 | 1.62 | -6.0452 | -3.2885 |
| 11 | 1.80 | -6.4718 | -1.4634 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 21

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 21

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 168.20 | -- | -- |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3657.10 | 398.32 | 721.68 | 168.89 | -- | -- |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4293.61 | 343.03 | 672.45 | 169.06 | -- | -- |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4952.47 | 271.22 | 642.97 | 169.24 | -- | -- |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5417.13 | 163.26 | 600.57 | 169.42 | -- | -- |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5652.29 | 24.59 | 546.78 | 169.60 | -- | -- |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5475.67 | -128.74 | 469.81 | 169.78 | -- | -- |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4973.29 | -268.50 | 383.37 | 169.95 | -- | -- |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4116.81 | -359.89 | 288.09 | 170.13 | -- | -- |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3379.39 | -419.17 | 216.52 | 170.31 | -- | -- |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2776.86 | -456.46 | 164.07 | 170.49 | -- | -- |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2139.36 | -448.59 | 117.27 | 170.67 | -- | -- |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1587.74 | -413.57 | 81.17 | 170.84 | -- | -- |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1179.01 | -373.29 | 56.47 | 171.02 | -- | -- |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 883.43 | -333.85 | 39.80 | 171.20 | -- | -- |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 687.83 | -305.53 | 29.25 | 171.38 | -- | -- |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 551.51 | -284.23 | 22.21 | 171.55 | -- | -- |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 455.27 | -269.18 | 17.41 | 171.73 | -- | -- |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 384.13 | -258.06 | 13.99 | 171.91 | -- | -- |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 329.70 | -249.56 | 11.46 | 172.09 | -- | -- |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 286.92 | -242.87 | 9.53 | 172.27 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 21

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 543.95 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 21

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 156.15 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 202.20 | 1286.70 | 169.68 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 206.27 | 327.74 | 171.14 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 210.33 | 148.35 | 172.60 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 214.40 | 84.96 | 174.04 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 218.46 | 55.33 | 175.47 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 222.53 | 39.09 | 176.89 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 226.59 | 29.21 | 178.30 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 230.66 | 22.74 | 179.71 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 234.72 | 18.26 | 181.10 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 238.79 | 15.03 | 182.48 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 207.23 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -322.44 | 3240.47 | 203.16 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -313.12 | 769.77 | 199.06 | -- | -- |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -303.81 | 324.95 | 194.95 | -- | -- |
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -294.50 | 173.52 | 190.81 | -- | -- |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -285.19 | 107.35 | 186.66 | -- | -- |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -275.88 | 76.97 | 182.48 | -- | -- |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -266.58 | 59.75 | 178.28 | -- | -- |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -257.27 | 48.53 | 175.16 | -- | -- |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -247.97 | 41.02 | 172.30 | -- | -- |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -238.67 | 36.88 | 169.40 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 22

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 38.2189 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 35.6001 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 13.9038 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -2.05 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 6.6424 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -2.05 |
| | [m] | | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 52.11 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 99.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 | [m] | Y | = | -1.35 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 6.2929 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -3.1464 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 9.2269 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -4.6134 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 57.3072 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 176.4498 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 180.7730 | [kN] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|-----------|-------|
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 41.7105 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.04 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 185.5226 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.99 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -6.8054 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3085.9802 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.05553 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.06453 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.76 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 17.07 |

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 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.13 | 5.0675 | -0.5521 | 0.1755 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | -0.5115 | 0.4586 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | -0.4266 | 0.8491 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | -0.2831 | 1.3472 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | -0.0669 | 1.9527 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 0.2362 | 2.6658 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 0.6403 | 3.4864 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 1.1596 | 4.4144 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 1.8082 | 5.4532 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 2.6065 | 6.7117 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 3.5892 | 8.2389 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 4.7840 | 9.9196 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 6.2083 | 11.7227 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 7.8781 | 13.6446 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 9.8088 | 15.6829 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 12.0156 | 17.8361 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 14.5136 | 20.1027 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 17.3176 | 22.4818 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 20.4424 | 24.9723 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 23.9020 | 27.5562 |

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 | 0.08 | 0.1459 | 3.6474 |
| 3 | 0.16 | 0.5837 | 7.3000 |
| 4 | 0.24 | 1.3140 | 10.9579 |
| 5 | 0.32 | 2.3371 | 14.6209 |
| 6 | 0.40 | 3.6535 | 18.2892 |
| 7 | 0.48 | 5.2635 | 21.9626 |
| 8 | 0.56 | 7.1676 | 25.6413 |
| 9 | 0.64 | 9.3663 | 29.3252 |
| 10 | 0.72 | 11.8598 | 33.0143 |
| 11 | 0.80 | 14.6487 | 36.7086 |

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 | 0.18 | -0.2249 | -2.5033 |
| 3 | 0.36 | -0.9027 | -5.0327 |
| 4 | 0.54 | -2.0382 | -7.5883 |
| 5 | 0.72 | -3.6361 | -10.1701 |
| 6 | 0.90 | -5.6510 | -11.7780 |
| 7 | 1.08 | -7.8457 | -12.6120 |
| 8 | 1.26 | -10.1929 | -13.4723 |
| 9 | 1.44 | -12.6973 | -14.3587 |
| 10 | 1.62 | -15.2916 | -14.0712 |
| 11 | 1.80 | -17.7465 | -13.2099 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 22

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 22

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 168.20 | -- | -- |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3656.42 | 398.38 | 721.54 | 168.89 | -- | -- |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4288.37 | 343.56 | 671.63 | 169.06 | -- | -- |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4936.15 | 273.36 | 640.85 | 169.24 | -- | -- |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5406.30 | 169.66 | 599.37 | 169.42 | -- | -- |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5632.21 | 36.42 | 544.83 | 169.60 | -- | -- |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5504.80 | -111.56 | 472.31 | 169.78 | -- | -- |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5101.05 | -251.78 | 393.22 | 169.95 | -- | -- |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4263.86 | -346.00 | 298.38 | 170.13 | -- | -- |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3524.93 | -408.39 | 225.85 | 170.31 | -- | -- |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2915.36 | -448.98 | 172.25 | 170.49 | -- | -- |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2317.85 | -456.03 | 127.06 | 170.67 | -- | -- |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1737.08 | -424.85 | 88.81 | 170.84 | -- | -- |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1295.86 | -385.35 | 62.07 | 171.02 | -- | -- |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 976.97 | -346.78 | 44.02 | 171.20 | -- | -- |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 759.09 | -316.67 | 32.28 | 171.38 | -- | -- |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 604.44 | -292.50 | 24.34 | 171.55 | -- | -- |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 496.59 | -275.64 | 18.99 | 171.73 | -- | -- |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 417.57 | -263.29 | 15.20 | 171.91 | -- | -- |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 357.48 | -253.90 | 12.42 | 172.09 | -- | -- |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 310.48 | -246.55 | 10.32 | 172.27 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 22

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 543.95 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 22

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 156.15 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 202.20 | 1386.28 | 169.68 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 206.27 | 353.37 | 171.14 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 210.33 | 160.07 | 172.60 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 214.40 | 91.74 | 174.04 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 218.46 | 59.80 | 175.47 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 222.53 | 42.28 | 176.89 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 226.59 | 31.61 | 178.30 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 230.66 | 24.63 | 179.71 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 234.72 | 19.79 | 181.10 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 238.79 | 16.30 | 182.48 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 207.23 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -322.44 | 1433.68 | 203.16 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -313.12 | 346.86 | 199.06 | -- | -- |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -303.81 | 149.05 | 194.95 | -- | -- |
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -294.50 | 80.99 | 190.81 | -- | -- |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -285.19 | 50.47 | 186.66 | -- | -- |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -275.88 | 35.16 | 182.48 | -- | -- |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -266.58 | 26.15 | 178.28 | -- | -- |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -257.27 | 20.26 | 175.16 | -- | -- |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -247.97 | 16.22 | 172.30 | -- | -- |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -238.67 | 13.45 | 169.40 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 23

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 47.2570 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 45.1066 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 14.0932 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -2.05 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 7.2746 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -2.05 |
| | [m] | | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 48.32 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 99.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 | [m] | Y | = | -1.35 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 6.2929 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -3.1464 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 9.2269 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -4.6134 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 67.5699 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 176.3923 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.0941 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 181.6102 | [kN] | | | |

| | | |
|---|-----------|-------|
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 51.9392 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.02 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 188.8913 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 15.96 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 4.4099 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1314.9837 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.06322 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.05739 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 28.26$ | $N_q = 15.13$ | $N_{\sigma} = 10.72$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\sigma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 28.26$ | $N'_q = 15.13$ | $N'_{\sigma} = 10.72$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.13 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 7.24 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 23

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.13 | 5.0675 | -0.5515 | 0.1886 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | -0.5069 | 0.5109 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | -0.4111 | 0.9668 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | -0.2463 | 1.5564 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | 0.0049 | 2.2796 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 0.3602 | 3.1365 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 0.8373 | 4.1271 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 1.4556 | 5.3086 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 2.2508 | 6.8201 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 3.2631 | 8.5767 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 4.5179 | 10.4973 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 6.0358 | 12.5709 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 7.8368 | 14.7932 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 9.9402 | 17.1612 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 12.3651 | 19.6726 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 15.1302 | 22.3254 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 18.2540 | 25.1184 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 21.7550 | 28.0504 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 25.6513 | 31.1205 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 29.9605 | 34.3061 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 23

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.08 | 0.1700 | 4.2447 |
| 3 | 0.16 | 0.6784 | 8.4629 |
| 4 | 0.24 | 1.5233 | 12.6547 |
| 5 | 0.32 | 2.7025 | 16.8200 |
| 6 | 0.40 | 4.2138 | 20.9589 |
| 7 | 0.48 | 6.0552 | 25.0714 |
| 8 | 0.56 | 8.2245 | 29.1574 |
| 9 | 0.64 | 10.7197 | 33.2169 |
| 10 | 0.72 | 13.5385 | 37.2500 |
| 11 | 0.80 | 16.6790 | 41.2567 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 23

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.18 | -0.3364 | -3.7149 |
| 3 | 0.36 | -1.3293 | -7.2956 |
| 4 | 0.54 | -2.9547 | -10.7423 |
| 5 | 0.72 | -5.1885 | -14.0548 |
| 6 | 0.90 | -7.9564 | -16.2332 |
| 7 | 1.08 | -10.9924 | -17.4776 |
| 8 | 1.26 | -14.2403 | -18.5878 |
| 9 | 1.44 | -17.6759 | -19.5638 |
| 10 | 1.62 | -21.2032 | -19.2058 |
| 11 | 1.80 | -24.5640 | -18.1137 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 23

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 23

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 168.20 | -- | -- |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3658.66 | 398.21 | 721.98 | 168.89 | -- | -- |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4305.60 | 341.84 | 674.33 | 169.06 | -- | -- |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4990.08 | 266.30 | 647.85 | 169.24 | -- | -- |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5441.99 | 148.60 | 603.33 | 169.42 | -- | -- |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5689.38 | -2.71 | 550.36 | 169.60 | -- | -- |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5410.41 | -167.23 | 464.21 | 169.78 | -- | -- |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4683.56 | -302.28 | 361.04 | 169.95 | -- | -- |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3801.69 | -387.25 | 266.04 | 170.13 | -- | -- |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3057.89 | -440.99 | 195.92 | 170.31 | -- | -- |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2370.93 | -457.11 | 140.08 | 170.49 | -- | -- |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1706.01 | -422.50 | 93.52 | 170.67 | -- | -- |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1225.11 | -378.05 | 62.63 | 170.84 | -- | -- |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 892.86 | -335.16 | 42.77 | 171.02 | -- | -- |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 679.19 | -304.18 | 30.60 | 171.20 | -- | -- |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 535.79 | -281.77 | 22.79 | 171.38 | -- | -- |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 437.09 | -266.34 | 17.60 | 171.55 | -- | -- |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 365.48 | -255.15 | 13.98 | 171.73 | -- | -- |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 311.46 | -246.70 | 11.34 | 171.91 | -- | -- |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 269.45 | -240.14 | 9.36 | 172.09 | -- | -- |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 236.00 | -234.91 | 7.84 | 172.27 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 23

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 543.95 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 23

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 156.15 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 202.20 | 1189.69 | 169.68 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 206.27 | 304.03 | 171.14 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 210.33 | 138.08 | 172.60 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 214.40 | 79.33 | 174.04 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 218.46 | 51.84 | 175.47 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 222.53 | 36.75 | 176.89 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 226.59 | 27.55 | 178.30 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 230.66 | 21.52 | 179.71 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 234.72 | 17.34 | 181.10 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 238.79 | 14.32 | 182.48 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 207.23 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -322.44 | 958.64 | 203.16 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -313.12 | 235.55 | 199.06 | -- | -- |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -303.81 | 102.82 | 194.95 | -- | -- |
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -294.50 | 56.76 | 190.81 | -- | -- |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -285.19 | 35.84 | 186.66 | -- | -- |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -275.88 | 25.10 | 182.48 | -- | -- |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -266.58 | 18.72 | 178.28 | -- | -- |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -257.27 | 14.55 | 175.16 | -- | -- |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -247.97 | 11.69 | 172.30 | -- | -- |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -238.67 | 9.72 | 169.40 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 24

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 47.2570 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 45.1066 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 14.0932 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -2.05 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 11.5394 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -2.05 |
| | [m] | | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 48.89 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 99.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 | [m] | Y | = | -1.35 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 6.2929 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 3.1464 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 9.2269 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 4.6134 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 71.6407 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 193.1839 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.0941 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 198.6927 | [kN] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|-----------|-------|
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 54.5310 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.01 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 206.0398 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 15.35 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 2.0369 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 1327.4376 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.06733 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.06463 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 28.26$ | $N_q = 15.13$ | $N_{\sigma} = 10.72$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\sigma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 28.26$ | $N'_q = 15.13$ | $N'_{\sigma} = 10.72$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.18 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 6.68 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 24

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.13 | 5.0675 | -0.5513 | 0.1937 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | -0.5052 | 0.5311 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | -0.4051 | 1.0123 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | -0.2321 | 1.6373 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | 0.0327 | 2.4061 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 0.4082 | 3.3186 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 0.9135 | 4.3749 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 1.5695 | 5.6367 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 2.4146 | 7.2534 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 3.4919 | 9.1336 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 4.8289 | 11.1904 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 6.4478 | 13.4117 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 8.3699 | 15.7931 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 10.6161 | 18.3311 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 13.2069 | 21.0232 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 16.1624 | 23.8677 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 19.5026 | 26.8628 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 23.2473 | 30.0075 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 27.4161 | 33.3007 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 32.0277 | 36.7182 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 24

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.08 | 0.1832 | 4.5762 |
| 3 | 0.16 | 0.7317 | 9.1327 |
| 4 | 0.24 | 1.6439 | 13.6695 |
| 5 | 0.32 | 2.9183 | 18.1864 |
| 6 | 0.40 | 4.5532 | 22.6837 |
| 7 | 0.48 | 6.5471 | 27.1612 |
| 8 | 0.56 | 8.8985 | 31.6189 |
| 9 | 0.64 | 11.6056 | 36.0569 |
| 10 | 0.72 | 14.6670 | 40.4751 |
| 11 | 0.80 | 18.0811 | 44.8736 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 24

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.18 | -0.2200 | -2.4282 |
| 3 | 0.36 | -0.8681 | -4.7562 |
| 4 | 0.54 | -1.9263 | -6.9840 |
| 5 | 0.72 | -3.3763 | -9.1115 |
| 6 | 0.90 | -5.1504 | -10.1389 |
| 7 | 1.08 | -6.9883 | -10.2661 |
| 8 | 1.26 | -8.8402 | -10.2931 |
| 9 | 1.44 | -10.6878 | -10.2199 |
| 10 | 1.62 | -12.4413 | -8.8464 |
| 11 | 1.80 | -13.8485 | -6.7728 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 24

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 24

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 168.20 | -- | -- |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3659.52 | 398.14 | 722.16 | 168.89 | -- | -- |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4312.31 | 341.17 | 675.38 | 169.06 | -- | -- |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5011.26 | 263.53 | 650.60 | 169.24 | -- | -- |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5455.93 | 140.38 | 604.87 | 169.42 | -- | -- |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5663.61 | -17.91 | 547.87 | 169.60 | -- | -- |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 5374.76 | -188.25 | 461.16 | 169.78 | -- | -- |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 4532.96 | -319.19 | 349.43 | 169.95 | -- | -- |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3639.14 | -399.69 | 254.66 | 170.13 | -- | -- |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2905.57 | -449.51 | 186.17 | 170.31 | -- | -- |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2184.83 | -450.77 | 129.09 | 170.49 | -- | -- |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1552.21 | -410.88 | 85.09 | 170.67 | -- | -- |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1106.10 | -364.62 | 56.55 | 170.84 | -- | -- |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 806.09 | -323.17 | 38.61 | 171.02 | -- | -- |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 614.96 | -294.14 | 27.71 | 171.20 | -- | -- |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 488.47 | -274.37 | 20.77 | 171.38 | -- | -- |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 400.35 | -260.60 | 16.12 | 171.55 | -- | -- |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 335.88 | -250.52 | 12.85 | 171.73 | -- | -- |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 286.93 | -242.87 | 10.45 | 171.91 | -- | -- |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 248.70 | -236.90 | 8.64 | 172.09 | -- | -- |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 218.15 | -232.12 | 7.25 | 172.27 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 24

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 543.95 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 24

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 156.15 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 202.20 | 1103.85 | 169.68 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 206.27 | 281.91 | 171.14 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 210.33 | 127.95 | 172.60 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 214.40 | 73.47 | 174.04 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 218.46 | 47.98 | 175.47 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 222.53 | 33.99 | 176.89 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 226.59 | 25.46 | 178.30 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 230.66 | 19.87 | 179.71 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 234.72 | 16.00 | 181.10 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 238.79 | 13.21 | 182.48 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 207.23 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -322.44 | 1465.36 | 203.16 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -313.12 | 360.68 | 199.06 | -- | -- |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -303.81 | 157.72 | 194.95 | -- | -- |
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -294.50 | 87.22 | 190.81 | -- | -- |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -285.19 | 55.37 | 186.66 | -- | -- |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -275.88 | 39.48 | 182.48 | -- | -- |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -266.58 | 30.16 | 178.28 | -- | -- |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -257.27 | 24.07 | 175.16 | -- | -- |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -247.97 | 19.93 | 172.30 | -- | -- |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -238.67 | 17.23 | 169.40 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 25

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 47.2570 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 45.1066 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 14.0932 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -2.05 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 11.5394 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -2.05 |
| | [m] | | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 48.89 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 99.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 | [m] | Y | = | -1.35 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 6.2929 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 3.1464 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 9.2269 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 4.6134 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 71.6407 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 193.1839 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.0941 | [kN] | | | |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 74.1619 | [kNm] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|----------|-------|
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 371.3025 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 198.6927 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 54.5310 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.01 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 206.0398 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 15.35 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 2.0369 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 5.01 |
|--|------|

COMBINAZIONE n° 26

| | | | | | |
|--|-----------------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 47.2570 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 45.1066 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 14.0932 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -2.05 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 7.2746 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -2.05 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 48.32 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 99.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 [m] | [m] | Y | = | -1.35 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 6.2929 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -3.1464 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 9.2269 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -4.6134 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |

Risultanti

| | | |
|--|----------|------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 67.5699 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 176.3923 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.0941 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|----------|-------|
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 84.3613 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 353.4073 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 181.6102 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 51.9392 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.02 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 188.8913 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 15.96 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 4.4099 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 4.19 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 27

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)

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.89 Y[m]= 2.66

Raggio del cerchio R[m]= 6.50

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.72

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.05

Larghezza della striscia dx[m]= 0.39

Coefficiente di sicurezza C= 1.36

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α (°) | Wsin α | b/cos α | β | c | u |
|----------|---------|--------------|---------------|----------------|---------|-------|-------|
| 1 | 689.61 | 61.78 | 607.66 | 0.83 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 1207.87 | 55.56 | 996.17 | 0.69 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 1620.23 | 49.84 | 1238.20 | 0.61 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 1959.65 | 44.74 | 1379.26 | 0.55 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 2245.38 | 40.05 | 1444.93 | 0.51 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 2488.55 | 35.68 | 1451.41 | 0.48 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 2696.28 | 31.53 | 1410.09 | 0.46 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 2873.43 | 27.56 | 1329.64 | 0.44 | 26.58 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 3107.41 | 23.73 | 1250.74 | 0.43 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 3266.33 | 20.02 | 1118.00 | 0.42 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 3108.55 | 16.38 | 876.80 | 0.41 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 3037.67 | 12.82 | 673.89 | 0.40 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 3209.82 | 9.30 | 518.81 | 0.40 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 14 | 3505.55 | 5.82 | 355.53 | 0.39 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 1074.86 | 2.36 | 44.30 | 0.39 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 1070.62 | -1.09 | -20.34 | 0.39 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 973.04 | -4.54 | -77.07 | 0.39 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 938.68 | -8.01 | -130.87 | 0.39 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 884.93 | -11.52 | -176.66 | 0.40 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 811.17 | -15.06 | -210.78 | 0.41 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 716.48 | -18.67 | -229.32 | 0.41 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 599.63 | -22.35 | -228.03 | 0.42 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 458.93 | -26.14 | -202.17 | 0.44 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 292.13 | -30.05 | -146.29 | 0.45 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 96.16 | -34.13 | -53.95 | 0.47 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

$\sum W_i = 421.0353$ [kN]

$\sum W_i \sin \alpha_i = 129.6457$ [kN]

$\sum W_i \tan \alpha_i = 210.4883$ [kN]

$\sum \tan \alpha_i \tan \alpha_i = 3.31$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 28

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)
 β angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.89 Y[m]= 2.66

Raggio del cerchio R[m]= 6.50

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.72

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.05

Larghezza della striscia dx[m]= 0.39

Coefficiente di sicurezza C= 1.34

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α (°) | Wsin α | b/cos α | β | c | u |
|----------|---------|--------------|---------------|----------------|---------|-------|-------|
| 1 | 689.61 | 61.78 | 607.66 | 0.83 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 1207.87 | 55.56 | 996.17 | 0.69 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 1620.23 | 49.84 | 1238.20 | 0.61 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 1959.65 | 44.74 | 1379.26 | 0.55 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 2245.38 | 40.05 | 1444.93 | 0.51 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 2488.55 | 35.68 | 1451.41 | 0.48 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 2696.28 | 31.53 | 1410.09 | 0.46 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 2873.43 | 27.56 | 1329.64 | 0.44 | 26.58 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 3107.41 | 23.73 | 1250.74 | 0.43 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 3266.33 | 20.02 | 1118.00 | 0.42 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 3108.55 | 16.38 | 876.80 | 0.41 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 3037.67 | 12.82 | 673.89 | 0.40 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 3209.82 | 9.30 | 518.81 | 0.40 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 14 | 3505.55 | 5.82 | 355.53 | 0.39 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 1074.86 | 2.36 | 44.30 | 0.39 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 1070.62 | -1.09 | -20.34 | 0.39 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 973.04 | -4.54 | -77.07 | 0.39 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 938.68 | -8.01 | -130.87 | 0.39 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 884.93 | -11.52 | -176.66 | 0.40 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 811.17 | -15.06 | -210.78 | 0.41 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 716.48 | -18.67 | -229.32 | 0.41 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 599.63 | -22.35 | -228.03 | 0.42 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 458.93 | -26.14 | -202.17 | 0.44 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 292.13 | -30.05 | -146.29 | 0.45 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 96.16 | -34.13 | -53.95 | 0.47 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

$\Sigma W_i = 421.0353$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 129.6457$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \alpha_i = 210.4883$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \alpha_i = 3.31$

COMBINAZIONE n° 29

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 56.1585 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.3105 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 20.4301 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -1.91 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 | [m] | Y | = | -1.35 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti

| | | |
|---|----------|------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 52.3105 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 204.3195 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 208.1012 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 34.3038 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.14 | [m] |

| | | |
|---|-----------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 210.9096 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.36 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -29.7571 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2864.5349 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.04942 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.08879 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.45 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.77 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 29

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 | 0.13 | 5.0675 | -0.5605 | 0.0445 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | -0.5469 | 0.1779 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | -0.5098 | 0.4002 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | -0.4375 | 0.7115 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | -0.3184 | 1.1117 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | -0.1407 | 1.6008 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 0.1075 | 2.1836 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 0.4434 | 2.9830 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 0.9129 | 4.2158 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 1.5646 | 5.7028 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 2.4222 | 7.3389 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 3.5044 | 9.1114 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 4.8286 | 11.0105 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 6.4109 | 13.0291 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 8.2667 | 15.1617 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 10.4108 | 17.4042 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 12.8574 | 19.7530 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 15.6203 | 22.2055 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 18.7130 | 24.7595 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 22.1482 | 27.3975 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 29

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 | 0.08 | 0.1275 | 3.2002 |
| 3 | 0.16 | 0.5139 | 6.4705 |
| 4 | 0.24 | 1.1647 | 9.8107 |
| 5 | 0.32 | 2.0855 | 13.2209 |
| 6 | 0.40 | 3.2819 | 16.7012 |
| 7 | 0.48 | 4.7595 | 20.2514 |
| 8 | 0.56 | 6.5240 | 23.8716 |
| 9 | 0.64 | 8.5809 | 27.5619 |
| 10 | 0.72 | 10.9358 | 31.3221 |
| 11 | 0.80 | 13.5943 | 35.1523 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 29

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 | 0.18 | -0.1639 | -1.8797 |
| 3 | 0.36 | -0.6980 | -4.1136 |
| 4 | 0.54 | -1.6660 | -6.7017 |
| 5 | 0.72 | -3.1318 | -9.6439 |
| 6 | 0.90 | -5.0091 | -9.9402 |
| 7 | 1.08 | -6.6355 | -8.1907 |
| 8 | 1.26 | -7.9790 | -6.7954 |
| 9 | 1.44 | -9.1031 | -5.7542 |
| 10 | 1.62 | -9.9997 | -3.8672 |
| 11 | 1.80 | -10.4985 | -1.7343 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 29

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 29

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.030 | 0.000 | -0.387 | 0.074 |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.031 | 0.001 | -0.417 | -0.009 |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.033 | 0.001 | -0.445 | -0.071 |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.034 | 0.002 | -0.463 | -0.142 |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.033 | 0.004 | -0.464 | -0.230 |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.030 | 0.005 | -0.443 | -0.339 |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.032 | 0.007 | -0.396 | -0.475 |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.046 | 0.010 | -0.317 | -0.642 |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.063 | 0.014 | -0.189 | -0.859 |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.087 | 0.019 | 0.038 | -1.153 |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.125 | 0.024 | 0.650 | -1.598 |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.181 | 0.030 | 1.904 | -2.197 |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.250 | 0.036 | 3.824 | -2.911 |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.333 | 0.043 | 6.358 | -3.728 |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.428 | 0.050 | 9.484 | -4.653 |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.537 | 0.057 | 13.206 | -5.694 |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.661 | 0.065 | 17.539 | -6.859 |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.799 | 0.073 | 22.503 | -8.156 |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.954 | 0.081 | 28.120 | -9.592 |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.125 | 0.090 | 34.412 | -11.173 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 29

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.018 | 0.010 | 0.713 | -0.182 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 29

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.006 | 0.010 | 0.244 | -0.056 |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.024 | 0.020 | 0.966 | -0.221 |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.053 | 0.030 | 2.146 | -0.490 |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.093 | 0.040 | 3.769 | -0.858 |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.142 | 0.050 | 5.821 | -1.321 |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.200 | 0.059 | 8.287 | -1.874 |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.266 | 0.069 | 11.155 | -2.514 |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.341 | 0.078 | 14.413 | -3.236 |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.423 | 0.087 | 18.049 | -4.039 |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.512 | 0.096 | 22.053 | -4.918 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.004 | -0.004 | -0.039 | 0.196 |
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.017 | -0.009 | -0.174 | 0.861 |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.042 | -0.015 | -0.432 | 2.118 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.083 | -0.022 | -0.844 | 4.109 |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.140 | -0.023 | -1.405 | 6.787 |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.195 | -0.020 | -1.939 | 9.296 |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.247 | -0.017 | -2.432 | 11.570 |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.298 | -0.015 | -2.896 | 13.679 |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.346 | -0.010 | -3.326 | 15.593 |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.385 | -0.005 | -3.656 | 17.012 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 29

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.26 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.55 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.40 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.53 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.44 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.66 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 0.79 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 0.92 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -0.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.05 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -0.44 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.19 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -0.91 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.32 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -1.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.45 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -2.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 1.58 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -3.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 1.71 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -4.83 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.84 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -6.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.98 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -8.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.11 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -10.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.24 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -12.86 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|------|-------|
| 19 | 2.37 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -15.62 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.50 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -18.71 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.63 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -22.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.20 | 12.57 | 15.71 | -42.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.12 | 12.57 | 15.71 | 45.13 | 0.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.04 | 12.57 | 15.71 | 46.64 | 0.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.96 | 12.57 | 15.71 | 48.16 | 1.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.88 | 12.57 | 15.71 | 49.71 | 2.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.80 | 12.57 | 15.71 | 51.29 | 3.28 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.72 | 12.57 | 15.71 | 52.88 | 4.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.64 | 12.57 | 15.71 | 54.50 | 6.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.56 | 12.57 | 15.71 | 56.14 | 8.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.48 | 12.57 | 15.71 | 57.81 | 10.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.40 | 12.57 | 15.71 | 59.50 | 13.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -59.75 | -10.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.18 | 15.71 | 15.71 | -63.72 | -10.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -67.80 | -9.10 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.54 | 15.71 | 15.71 | -72.00 | -7.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -76.33 | -6.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.90 | 15.71 | 15.71 | -80.77 | -5.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.08 | 15.71 | 15.71 | -85.34 | -3.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.26 | 15.71 | 15.71 | -90.03 | -1.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.44 | 15.71 | 15.71 | -94.84 | -0.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.62 | 15.71 | 15.71 | -99.77 | -0.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 1.80 | 15.71 | 15.71 | -104.82 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.30 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 30

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|----------|------|----------|---|-------|
| Valore della spinta statica | 56.1585 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.3105 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 20.4301 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -1.91 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| | | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 | [m] | Y | = | -1.35 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | | Y = 0.00 | | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 52.3105 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 204.3195 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 208.1012 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 34.3038 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.14 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 210.9096 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.36 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -29.7571 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2864.5349 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.04942 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.08879 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\sigma} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\sigma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\sigma} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.45 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.77 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 30

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 | 0.13 | 5.0675 | -0.5605 | 0.0445 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | -0.5469 | 0.1779 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | -0.5098 | 0.4002 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | -0.4375 | 0.7115 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | -0.3184 | 1.1117 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | -0.1407 | 1.6008 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 0.1075 | 2.1836 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 0.4434 | 2.9830 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 0.9129 | 4.2158 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 1.5646 | 5.7028 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 2.4222 | 7.3389 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 3.5044 | 9.1114 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 4.8286 | 11.0105 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 6.4109 | 13.0291 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 8.2667 | 15.1617 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 10.4108 | 17.4042 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 12.8574 | 19.7530 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 15.6203 | 22.2055 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 18.7130 | 24.7595 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 22.1482 | 27.3975 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 30

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 | 0.08 | 0.1275 | 3.2002 |
| 3 | 0.16 | 0.5139 | 6.4705 |
| 4 | 0.24 | 1.1647 | 9.8107 |
| 5 | 0.32 | 2.0855 | 13.2209 |
| 6 | 0.40 | 3.2819 | 16.7012 |
| 7 | 0.48 | 4.7595 | 20.2514 |
| 8 | 0.56 | 6.5240 | 23.8716 |
| 9 | 0.64 | 8.5809 | 27.5619 |
| 10 | 0.72 | 10.9358 | 31.3221 |
| 11 | 0.80 | 13.5943 | 35.1523 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 30

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 | 0.18 | -0.1639 | -1.8797 |
| 3 | 0.36 | -0.6980 | -4.1136 |
| 4 | 0.54 | -1.6660 | -6.7017 |
| 5 | 0.72 | -3.1318 | -9.6439 |
| 6 | 0.90 | -5.0091 | -9.9402 |
| 7 | 1.08 | -6.6355 | -8.1907 |
| 8 | 1.26 | -7.9790 | -6.7954 |
| 9 | 1.44 | -9.1031 | -5.7542 |
| 10 | 1.62 | -9.9997 | -3.8672 |
| 11 | 1.80 | -10.4985 | -1.7343 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 30

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 30

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.030 | 0.000 | -0.387 | 0.074 |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.031 | 0.001 | -0.417 | -0.009 |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.033 | 0.001 | -0.445 | -0.071 |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.034 | 0.002 | -0.463 | -0.142 |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.033 | 0.004 | -0.464 | -0.230 |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.030 | 0.005 | -0.443 | -0.339 |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.032 | 0.007 | -0.396 | -0.475 |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.046 | 0.010 | -0.317 | -0.642 |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.063 | 0.014 | -0.189 | -0.859 |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.087 | 0.019 | 0.038 | -1.153 |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.125 | 0.024 | 0.650 | -1.598 |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.181 | 0.030 | 1.904 | -2.197 |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.250 | 0.036 | 3.824 | -2.911 |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.333 | 0.043 | 6.358 | -3.728 |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.428 | 0.050 | 9.484 | -4.653 |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.537 | 0.057 | 13.206 | -5.694 |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.661 | 0.065 | 17.539 | -6.859 |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.799 | 0.073 | 22.503 | -8.156 |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.954 | 0.081 | 28.120 | -9.592 |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.125 | 0.090 | 34.412 | -11.173 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 30

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.018 | 0.010 | 0.713 | -0.182 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 30

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.006 | 0.010 | 0.244 | -0.056 |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.024 | 0.020 | 0.966 | -0.221 |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.053 | 0.030 | 2.146 | -0.490 |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.093 | 0.040 | 3.769 | -0.858 |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.142 | 0.050 | 5.821 | -1.321 |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.200 | 0.059 | 8.287 | -1.874 |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.266 | 0.069 | 11.155 | -2.514 |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.341 | 0.078 | 14.413 | -3.236 |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.423 | 0.087 | 18.049 | -4.039 |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.512 | 0.096 | 22.053 | -4.918 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.004 | -0.004 | -0.039 | 0.196 |
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.017 | -0.009 | -0.174 | 0.861 |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.042 | -0.015 | -0.432 | 2.118 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.083 | -0.022 | -0.844 | 4.109 |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.140 | -0.023 | -1.405 | 6.787 |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.195 | -0.020 | -1.939 | 9.296 |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.247 | -0.017 | -2.432 | 11.570 |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.298 | -0.015 | -2.896 | 13.679 |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.346 | -0.010 | -3.326 | 15.593 |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.385 | -0.005 | -3.656 | 17.012 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 30

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.26 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.55 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.40 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.53 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.44 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.66 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 0.79 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 0.92 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -0.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.05 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -0.44 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.19 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -0.91 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.32 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -1.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.45 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -2.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 1.58 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -3.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 1.71 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -4.83 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.84 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -6.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.98 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -8.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.11 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -10.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.24 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -12.86 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|------|-------|
| 19 | 2.37 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -15.62 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.50 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -18.71 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.63 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -22.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.20 | 12.57 | 15.71 | -42.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.12 | 12.57 | 15.71 | 45.13 | 0.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.04 | 12.57 | 15.71 | 46.64 | 0.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.96 | 12.57 | 15.71 | 48.16 | 1.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.88 | 12.57 | 15.71 | 49.71 | 2.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.80 | 12.57 | 15.71 | 51.29 | 3.28 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.72 | 12.57 | 15.71 | 52.88 | 4.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.64 | 12.57 | 15.71 | 54.50 | 6.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.56 | 12.57 | 15.71 | 56.14 | 8.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.48 | 12.57 | 15.71 | 57.81 | 10.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.40 | 12.57 | 15.71 | 59.50 | 13.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -59.75 | -10.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.18 | 15.71 | 15.71 | -63.72 | -10.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -67.80 | -9.10 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.54 | 15.71 | 15.71 | -72.00 | -7.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -76.33 | -6.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.90 | 15.71 | 15.71 | -80.77 | -5.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.08 | 15.71 | 15.71 | -85.34 | -3.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.26 | 15.71 | 15.71 | -90.03 | -1.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.44 | 15.71 | 15.71 | -94.84 | -0.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.62 | 15.71 | 15.71 | -99.77 | -0.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 1.80 | 15.71 | 15.71 | -104.82 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.30 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 31

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|----------|------|----------|---|-------|
| Valore della spinta statica | 56.1585 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.3105 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 20.4301 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 | [m] | Y | = | -1.91 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| | | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 | [m] | Y | = | -1.35 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | | Y = 0.00 | | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 52.3105 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 204.3195 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 208.1012 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 34.3038 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.14 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 210.9096 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.36 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -29.7571 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2864.5349 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.04942 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.08879 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\sigma} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\sigma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\sigma} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.45 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.77 |

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 | 0.13 | 5.0675 | -0.5605 | 0.0445 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | -0.5469 | 0.1779 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | -0.5098 | 0.4002 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | -0.4375 | 0.7115 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | -0.3184 | 1.1117 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | -0.1407 | 1.6008 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 0.1075 | 2.1836 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 0.4434 | 2.9830 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 0.9129 | 4.2158 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 1.5646 | 5.7028 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 2.4222 | 7.3389 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 3.5044 | 9.1114 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 4.8286 | 11.0105 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 6.4109 | 13.0291 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 8.2667 | 15.1617 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 10.4108 | 17.4042 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 12.8574 | 19.7530 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 15.6203 | 22.2055 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 18.7130 | 24.7595 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 22.1482 | 27.3975 |

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 | 0.08 | 0.1275 | 3.2002 |
| 3 | 0.16 | 0.5139 | 6.4705 |
| 4 | 0.24 | 1.1647 | 9.8107 |
| 5 | 0.32 | 2.0855 | 13.2209 |
| 6 | 0.40 | 3.2819 | 16.7012 |
| 7 | 0.48 | 4.7595 | 20.2514 |
| 8 | 0.56 | 6.5240 | 23.8716 |
| 9 | 0.64 | 8.5809 | 27.5619 |
| 10 | 0.72 | 10.9358 | 31.3221 |
| 11 | 0.80 | 13.5943 | 35.1523 |

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 | 0.18 | -0.1639 | -1.8797 |
| 3 | 0.36 | -0.6980 | -4.1136 |
| 4 | 0.54 | -1.6660 | -6.7017 |
| 5 | 0.72 | -3.1318 | -9.6439 |
| 6 | 0.90 | -5.0091 | -9.9402 |
| 7 | 1.08 | -6.6355 | -8.1907 |
| 8 | 1.26 | -7.9790 | -6.7954 |
| 9 | 1.44 | -9.1031 | -5.7542 |
| 10 | 1.62 | -9.9997 | -3.8672 |
| 11 | 1.80 | -10.4985 | -1.7343 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 31

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 31

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.030 | 0.000 | -0.387 | 0.074 |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.031 | 0.001 | -0.417 | -0.009 |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.033 | 0.001 | -0.445 | -0.071 |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.034 | 0.002 | -0.463 | -0.142 |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.033 | 0.004 | -0.464 | -0.230 |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.030 | 0.005 | -0.443 | -0.339 |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.032 | 0.007 | -0.396 | -0.475 |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.046 | 0.010 | -0.317 | -0.642 |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.063 | 0.014 | -0.189 | -0.859 |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.087 | 0.019 | 0.038 | -1.153 |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.125 | 0.024 | 0.650 | -1.598 |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.181 | 0.030 | 1.904 | -2.197 |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.250 | 0.036 | 3.824 | -2.911 |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.333 | 0.043 | 6.358 | -3.728 |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.428 | 0.050 | 9.484 | -4.653 |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.537 | 0.057 | 13.206 | -5.694 |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.661 | 0.065 | 17.539 | -6.859 |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.799 | 0.073 | 22.503 | -8.156 |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.954 | 0.081 | 28.120 | -9.592 |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.125 | 0.090 | 34.412 | -11.173 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 31

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.018 | 0.010 | 0.713 | -0.182 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 31

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.006 | 0.010 | 0.244 | -0.056 |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.024 | 0.020 | 0.966 | -0.221 |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.053 | 0.030 | 2.146 | -0.490 |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.093 | 0.040 | 3.769 | -0.858 |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.142 | 0.050 | 5.821 | -1.321 |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.200 | 0.059 | 8.287 | -1.874 |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.266 | 0.069 | 11.155 | -2.514 |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.341 | 0.078 | 14.413 | -3.236 |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.423 | 0.087 | 18.049 | -4.039 |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.512 | 0.096 | 22.053 | -4.918 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.004 | -0.004 | -0.039 | 0.196 |
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.017 | -0.009 | -0.174 | 0.861 |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.042 | -0.015 | -0.432 | 2.118 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.083 | -0.022 | -0.844 | 4.109 |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.140 | -0.023 | -1.405 | 6.787 |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.195 | -0.020 | -1.939 | 9.296 |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.247 | -0.017 | -2.432 | 11.570 |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.298 | -0.015 | -2.896 | 13.679 |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.346 | -0.010 | -3.326 | 15.593 |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.385 | -0.005 | -3.656 | 17.012 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 31

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.26 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.55 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.40 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.53 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.44 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.66 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 0.79 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 0.92 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -0.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.05 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -0.44 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.19 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -0.91 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.32 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -1.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.45 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -2.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 1.58 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -3.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 1.71 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -4.83 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.84 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -6.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.98 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -8.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.11 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -10.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.24 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -12.86 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|------|-------|
| 19 | 2.37 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -15.62 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.50 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -18.71 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.63 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -22.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.20 | 12.57 | 15.71 | -42.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.12 | 12.57 | 15.71 | 45.13 | 0.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.04 | 12.57 | 15.71 | 46.64 | 0.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.96 | 12.57 | 15.71 | 48.16 | 1.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.88 | 12.57 | 15.71 | 49.71 | 2.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.80 | 12.57 | 15.71 | 51.29 | 3.28 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.72 | 12.57 | 15.71 | 52.88 | 4.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.64 | 12.57 | 15.71 | 54.50 | 6.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.56 | 12.57 | 15.71 | 56.14 | 8.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.48 | 12.57 | 15.71 | 57.81 | 10.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.40 | 12.57 | 15.71 | 59.50 | 13.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -59.75 | -10.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.18 | 15.71 | 15.71 | -63.72 | -10.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -67.80 | -9.10 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.54 | 15.71 | 15.71 | -72.00 | -7.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -76.33 | -6.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.90 | 15.71 | 15.71 | -80.77 | -5.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.08 | 15.71 | 15.71 | -85.34 | -3.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.26 | 15.71 | 15.71 | -90.03 | -1.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.44 | 15.71 | 15.71 | -94.84 | -0.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.62 | 15.71 | 15.71 | -99.77 | -0.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 1.80 | 15.71 | 15.71 | -104.82 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.30 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 32

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 56.1585 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.3105 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 20.4301 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 [m] | [m] | Y | = | -1.35 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 3.34 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 55.6505 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 204.3195 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 208.3923 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 37.6311 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.08 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 211.7627 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 10.24 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -17.0988 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2992.6392 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.05789 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.08051 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\sigma} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\sigma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\sigma} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.23 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 14.36 |

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 | 0.0000 | 2.2000 | 3.3400 |
| 2 | 0.13 | 5.0675 | 2.0795 | 3.3845 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | 2.5332 | 3.5179 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | 3.0104 | 3.7402 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | 3.5227 | 4.0515 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | 4.0818 | 4.4517 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 4.6996 | 4.9408 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 5.3878 | 5.5236 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 6.1637 | 6.3230 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 7.0733 | 7.5558 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 8.1650 | 9.0428 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 9.4627 | 10.6789 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 10.9849 | 12.4514 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 12.7491 | 14.3505 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 14.7715 | 16.3691 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 17.0674 | 18.5017 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 19.6515 | 20.7442 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 22.5381 | 23.0930 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 25.7411 | 25.5455 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 29.2738 | 28.0995 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 33.1491 | 30.7375 |

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 | 0.08 | 0.1540 | 3.8550 |
| 3 | 0.16 | 0.6177 | 7.7442 |
| 4 | 0.24 | 1.3940 | 11.6678 |
| 5 | 0.32 | 2.4855 | 15.6255 |
| 6 | 0.40 | 3.8950 | 19.6176 |
| 7 | 0.48 | 5.6252 | 23.6439 |
| 8 | 0.56 | 7.6789 | 27.7045 |
| 9 | 0.64 | 10.0588 | 31.7994 |
| 10 | 0.72 | 12.7677 | 35.9285 |
| 11 | 0.80 | 15.8083 | 40.0919 |

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 | 0.18 | -0.2936 | -3.2908 |
| 3 | 0.36 | -1.1951 | -6.7549 |
| 4 | 0.54 | -2.7357 | -10.3922 |
| 5 | 0.72 | -4.9467 | -14.2028 |
| 6 | 0.90 | -7.7092 | -15.1867 |
| 7 | 1.08 | -10.3283 | -13.9438 |
| 8 | 1.26 | -12.7393 | -12.8742 |
| 9 | 1.44 | -14.9734 | -11.9778 |
| 10 | 1.62 | -16.9897 | -10.0547 |
| 11 | 1.80 | -18.5855 | -7.7049 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 32

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 32

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

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.107 | 0.011 | 4.300 | -0.953 |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.107 | 0.011 | 2.609 | -1.141 |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.131 | 0.011 | 3.122 | -1.398 |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.156 | 0.012 | 3.679 | -1.665 |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.182 | 0.013 | 4.303 | -1.949 |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.211 | 0.015 | 5.017 | -2.254 |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.243 | 0.016 | 5.842 | -2.587 |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.278 | 0.018 | 6.802 | -2.951 |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.318 | 0.021 | 7.930 | -3.356 |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.364 | 0.025 | 9.314 | -3.821 |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.420 | 0.030 | 11.050 | -4.368 |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.485 | 0.035 | 13.185 | -5.008 |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.562 | 0.041 | 15.757 | -5.746 |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.651 | 0.047 | 18.800 | -6.591 |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.752 | 0.053 | 22.346 | -7.548 |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.867 | 0.060 | 26.427 | -8.625 |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.996 | 0.068 | 31.072 | -9.826 |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.139 | 0.075 | 36.308 | -11.159 |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.298 | 0.083 | 42.162 | -12.629 |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.474 | 0.092 | 48.662 | -14.241 |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.665 | 0.100 | 55.831 | -16.002 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 32

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.018 | 0.010 | 0.713 | -0.182 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 32

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.007 | 0.012 | 0.295 | -0.068 |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.029 | 0.024 | 1.161 | -0.266 |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.064 | 0.036 | 2.568 | -0.587 |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.110 | 0.047 | 4.492 | -1.023 |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.168 | 0.058 | 6.909 | -1.567 |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.236 | 0.069 | 9.795 | -2.215 |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.314 | 0.080 | 13.130 | -2.959 |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.400 | 0.090 | 16.895 | -3.794 |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.494 | 0.100 | 21.072 | -4.716 |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.596 | 0.110 | 25.645 | -5.719 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.007 | -0.007 | -0.071 | 0.352 |
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.029 | -0.014 | -0.299 | 1.474 |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.070 | -0.023 | -0.710 | 3.479 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.132 | -0.032 | -1.334 | 6.490 |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.216 | -0.035 | -2.163 | 10.446 |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.304 | -0.033 | -3.018 | 14.469 |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.395 | -0.032 | -3.882 | 18.473 |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.490 | -0.031 | -4.764 | 22.501 |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.588 | -0.027 | -5.651 | 26.493 |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.682 | -0.021 | -6.471 | 30.116 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 32

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -2.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -2.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.26 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -2.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.40 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -3.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.53 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -3.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.66 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -4.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 0.79 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -4.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 0.92 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -5.39 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.05 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -6.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.19 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -7.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.32 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -8.17 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.45 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -9.46 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 1.58 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -10.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 1.71 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -12.75 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.84 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -14.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.98 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -17.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.11 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -19.65 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.24 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -22.54 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|------|-------|
| 19 | 2.37 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -25.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.50 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -29.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.63 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -33.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.20 | 12.57 | 15.71 | -42.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.12 | 12.57 | 15.71 | 45.13 | 0.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.04 | 12.57 | 15.71 | 46.64 | 0.62 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.96 | 12.57 | 15.71 | 48.16 | 1.39 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.88 | 12.57 | 15.71 | 49.71 | 2.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.80 | 12.57 | 15.71 | 51.29 | 3.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.72 | 12.57 | 15.71 | 52.88 | 5.63 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.64 | 12.57 | 15.71 | 54.50 | 7.68 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.56 | 12.57 | 15.71 | 56.14 | 10.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.48 | 12.57 | 15.71 | 57.81 | 12.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.40 | 12.57 | 15.71 | 59.50 | 15.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -59.75 | -18.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.18 | 15.71 | 15.71 | -63.72 | -16.99 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -67.80 | -14.97 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.54 | 15.71 | 15.71 | -72.00 | -12.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -76.33 | -10.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.90 | 15.71 | 15.71 | -80.77 | -7.71 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.08 | 15.71 | 15.71 | -85.34 | -4.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.26 | 15.71 | 15.71 | -90.03 | -2.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.44 | 15.71 | 15.71 | -94.84 | -1.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.62 | 15.71 | 15.71 | -99.77 | -0.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 1.80 | 15.71 | 15.71 | -104.82 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.30 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 33

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 56.1585 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.3105 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 20.4301 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 [m] | [m] | Y | = | -1.35 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 10.02 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 62.3305 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 204.3195 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 208.9745 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 44.2857 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.04 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 213.6154 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.97 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 8.2179 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3082.4507 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.07483 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.06396 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\sigma} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\sigma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\sigma} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.90 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 14.75 |

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 | 0.0000 | 6.6000 | 10.0200 |
| 2 | 0.13 | 5.0675 | 7.3596 | 10.0645 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | 8.6934 | 10.1979 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | 10.0506 | 10.4202 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | 11.4430 | 10.7315 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | 12.8823 | 11.1317 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 14.3801 | 11.6208 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 15.9484 | 12.2036 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 17.6044 | 13.0030 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 19.3941 | 14.2358 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 21.3659 | 15.7228 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 23.5436 | 17.3589 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 25.9460 | 19.1314 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 28.5903 | 21.0305 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 31.4928 | 23.0491 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 34.6687 | 25.1817 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 38.1329 | 27.4242 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 41.8996 | 29.7730 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 45.9827 | 32.2255 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 50.3955 | 34.7795 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 55.1509 | 37.4175 |

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 | 0.08 | 0.2070 | 5.1678 |
| 3 | 0.16 | 0.8259 | 10.2984 |
| 4 | 0.24 | 1.8537 | 15.3918 |
| 5 | 0.32 | 3.2876 | 20.4480 |
| 6 | 0.40 | 5.1244 | 25.4670 |
| 7 | 0.48 | 7.3613 | 30.4488 |
| 8 | 0.56 | 9.9952 | 35.3934 |
| 9 | 0.64 | 13.0232 | 40.3009 |
| 10 | 0.72 | 16.4424 | 45.1711 |
| 11 | 0.80 | 20.2496 | 50.0041 |

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 | 0.18 | -0.5523 | -6.1055 |
| 3 | 0.36 | -2.1867 | -12.0226 |
| 4 | 0.54 | -4.8691 | -17.7511 |
| 5 | 0.72 | -8.5658 | -23.2910 |
| 6 | 0.90 | -13.0926 | -25.6424 |
| 7 | 1.08 | -17.6897 | -25.4053 |
| 8 | 1.26 | -22.2272 | -24.9797 |
| 9 | 1.44 | -26.6711 | -24.3655 |
| 10 | 1.62 | -30.9155 | -22.3628 |
| 11 | 1.80 | -34.6924 | -19.5716 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 33

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 33

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.322 | 0.033 | 12.900 | -2.858 |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.367 | 0.033 | 12.870 | -3.470 |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.435 | 0.033 | 15.085 | -4.119 |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.503 | 0.034 | 17.345 | -4.779 |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.573 | 0.035 | 19.675 | -5.454 |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.645 | 0.036 | 22.095 | -6.149 |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.721 | 0.038 | 24.631 | -6.870 |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.799 | 0.040 | 27.303 | -7.622 |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.882 | 0.042 | 30.147 | -8.412 |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.972 | 0.047 | 33.251 | -9.260 |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.070 | 0.051 | 36.711 | -10.188 |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.178 | 0.057 | 40.573 | -11.205 |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.298 | 0.063 | 44.873 | -12.320 |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.429 | 0.069 | 49.645 | -13.541 |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.573 | 0.075 | 54.922 | -14.873 |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.730 | 0.082 | 60.732 | -16.325 |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.902 | 0.090 | 67.105 | -17.902 |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.088 | 0.097 | 74.070 | -19.610 |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.290 | 0.105 | 81.652 | -21.455 |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.507 | 0.114 | 89.879 | -23.444 |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.742 | 0.122 | 98.775 | -25.581 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 33

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.018 | 0.010 | 0.713 | -0.182 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 33

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.010 | 0.017 | 0.397 | -0.091 |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.039 | 0.032 | 1.552 | -0.356 |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.085 | 0.048 | 3.415 | -0.780 |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.146 | 0.062 | 5.942 | -1.353 |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.221 | 0.076 | 9.089 | -2.062 |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.309 | 0.089 | 12.818 | -2.898 |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.408 | 0.102 | 17.091 | -3.851 |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.517 | 0.114 | 21.874 | -4.912 |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.636 | 0.126 | 27.137 | -6.073 |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.763 | 0.137 | 32.850 | -7.326 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.013 | -0.013 | -0.133 | 0.662 |
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.053 | -0.025 | -0.546 | 2.697 |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.124 | -0.039 | -1.263 | 6.191 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.228 | -0.052 | -2.310 | 11.238 |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.366 | -0.059 | -3.673 | 17.740 |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.521 | -0.061 | -5.170 | 24.782 |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.689 | -0.061 | -6.774 | 32.230 |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.873 | -0.062 | -8.486 | 40.079 |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 1.070 | -0.059 | -10.283 | 48.208 |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 1.272 | -0.054 | -12.080 | 56.215 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 33

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -6.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -7.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.26 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -8.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.40 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -10.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.53 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -11.44 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.66 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -12.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 0.79 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -14.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 0.92 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -15.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.05 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -17.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.19 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -19.39 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.32 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -21.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.45 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -23.54 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 1.58 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -25.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 1.71 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -28.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.84 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -31.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.98 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -34.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.11 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -38.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.24 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -41.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 19 | 2.37 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -45.98 | 0.0238 | 197.67 | 0.080 |
| 20 | 2.50 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -50.40 | 0.0262 | 197.67 | 0.088 |
| 21 | 2.63 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -55.15 | 0.0308 | 197.67 | 0.103 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.20 | 12.57 | 15.71 | -42.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.12 | 12.57 | 15.71 | 45.13 | 0.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.04 | 12.57 | 15.71 | 46.64 | 0.83 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.96 | 12.57 | 15.71 | 48.16 | 1.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.88 | 12.57 | 15.71 | 49.71 | 3.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.80 | 12.57 | 15.71 | 51.29 | 5.12 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.72 | 12.57 | 15.71 | 52.88 | 7.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.64 | 12.57 | 15.71 | 54.50 | 10.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.56 | 12.57 | 15.71 | 56.14 | 13.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.48 | 12.57 | 15.71 | 57.81 | 16.44 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.40 | 12.57 | 15.71 | 59.50 | 20.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -59.75 | -34.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.18 | 15.71 | 15.71 | -63.72 | -30.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -67.80 | -26.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.54 | 15.71 | 15.71 | -72.00 | -22.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -76.33 | -17.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.90 | 15.71 | 15.71 | -80.77 | -13.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.08 | 15.71 | 15.71 | -85.34 | -8.57 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.26 | 15.71 | 15.71 | -90.03 | -4.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.44 | 15.71 | 15.71 | -94.84 | -2.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.62 | 15.71 | 15.71 | -99.77 | -0.55 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 1.80 | 15.71 | 15.71 | -104.82 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.30 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 34

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 56.1585 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.3105 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 20.4301 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 [m] | [m] | Y | = | -1.35 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 10.02 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 62.3305 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 204.3195 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 208.9745 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 44.2857 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.04 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 213.6154 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.97 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 8.2179 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3082.4507 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.07483 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.06396 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\sigma} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\sigma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\sigma} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.90 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 14.75 |

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 | 0.0000 | 6.6000 | 10.0200 |
| 2 | 0.13 | 5.0675 | 7.3596 | 10.0645 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | 8.6934 | 10.1979 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | 10.0506 | 10.4202 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | 11.4430 | 10.7315 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | 12.8823 | 11.1317 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 14.3801 | 11.6208 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 15.9484 | 12.2036 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 17.6044 | 13.0030 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 19.3941 | 14.2358 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 21.3659 | 15.7228 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 23.5436 | 17.3589 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 25.9460 | 19.1314 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 28.5903 | 21.0305 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 31.4928 | 23.0491 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 34.6687 | 25.1817 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 38.1329 | 27.4242 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 41.8996 | 29.7730 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 45.9827 | 32.2255 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 50.3955 | 34.7795 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 55.1509 | 37.4175 |

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 | 0.08 | 0.2070 | 5.1678 |
| 3 | 0.16 | 0.8259 | 10.2984 |
| 4 | 0.24 | 1.8537 | 15.3918 |
| 5 | 0.32 | 3.2876 | 20.4480 |
| 6 | 0.40 | 5.1244 | 25.4670 |
| 7 | 0.48 | 7.3613 | 30.4488 |
| 8 | 0.56 | 9.9952 | 35.3934 |
| 9 | 0.64 | 13.0232 | 40.3009 |
| 10 | 0.72 | 16.4424 | 45.1711 |
| 11 | 0.80 | 20.2496 | 50.0041 |

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 | 0.18 | -0.5523 | -6.1055 |
| 3 | 0.36 | -2.1867 | -12.0226 |
| 4 | 0.54 | -4.8691 | -17.7511 |
| 5 | 0.72 | -8.5658 | -23.2910 |
| 6 | 0.90 | -13.0926 | -25.6424 |
| 7 | 1.08 | -17.6897 | -25.4053 |
| 8 | 1.26 | -22.2272 | -24.9797 |
| 9 | 1.44 | -26.6711 | -24.3655 |
| 10 | 1.62 | -30.9155 | -22.3628 |
| 11 | 1.80 | -34.6924 | -19.5716 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 34

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 34

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.322 | 0.033 | 12.900 | -2.858 |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.367 | 0.033 | 12.870 | -3.470 |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.435 | 0.033 | 15.085 | -4.119 |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.503 | 0.034 | 17.345 | -4.779 |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.573 | 0.035 | 19.675 | -5.454 |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.645 | 0.036 | 22.095 | -6.149 |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.721 | 0.038 | 24.631 | -6.870 |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.799 | 0.040 | 27.303 | -7.622 |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.882 | 0.042 | 30.147 | -8.412 |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.972 | 0.047 | 33.251 | -9.260 |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.070 | 0.051 | 36.711 | -10.188 |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.178 | 0.057 | 40.573 | -11.205 |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.298 | 0.063 | 44.873 | -12.320 |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.429 | 0.069 | 49.645 | -13.541 |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.573 | 0.075 | 54.922 | -14.873 |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.730 | 0.082 | 60.732 | -16.325 |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.902 | 0.090 | 67.105 | -17.902 |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.088 | 0.097 | 74.070 | -19.610 |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.290 | 0.105 | 81.652 | -21.455 |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.507 | 0.114 | 89.879 | -23.444 |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.742 | 0.122 | 98.775 | -25.581 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 34

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.018 | 0.010 | 0.713 | -0.182 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 34

Simbologia adottata

| | |
|---------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A_{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A_{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ_c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ_c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ_{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ_{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.010 | 0.017 | 0.397 | -0.091 |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.039 | 0.032 | 1.552 | -0.356 |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.085 | 0.048 | 3.415 | -0.780 |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.146 | 0.062 | 5.942 | -1.353 |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.221 | 0.076 | 9.089 | -2.062 |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.309 | 0.089 | 12.818 | -2.898 |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.408 | 0.102 | 17.091 | -3.851 |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.517 | 0.114 | 21.874 | -4.912 |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.636 | 0.126 | 27.137 | -6.073 |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.763 | 0.137 | 32.850 | -7.326 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.013 | -0.013 | -0.133 | 0.662 |
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.053 | -0.025 | -0.546 | 2.697 |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.124 | -0.039 | -1.263 | 6.191 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.228 | -0.052 | -2.310 | 11.238 |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.366 | -0.059 | -3.673 | 17.740 |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.521 | -0.061 | -5.170 | 24.782 |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.689 | -0.061 | -6.774 | 32.230 |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.873 | -0.062 | -8.486 | 40.079 |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 1.070 | -0.059 | -10.283 | 48.208 |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 1.272 | -0.054 | -12.080 | 56.215 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 34

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -6.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -7.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.26 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -8.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.40 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -10.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.53 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -11.44 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.66 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -12.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 0.79 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -14.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 0.92 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -15.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.05 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -17.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.19 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -19.39 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.32 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -21.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.45 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -23.54 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 1.58 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -25.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 1.71 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -28.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.84 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -31.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.98 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -34.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.11 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -38.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.24 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -41.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 19 | 2.37 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -45.98 | 0.0238 | 197.67 | 0.080 |
| 20 | 2.50 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -50.40 | 0.0262 | 197.67 | 0.088 |
| 21 | 2.63 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -55.15 | 0.0308 | 197.67 | 0.103 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.20 | 12.57 | 15.71 | -42.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.12 | 12.57 | 15.71 | 45.13 | 0.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.04 | 12.57 | 15.71 | 46.64 | 0.83 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.96 | 12.57 | 15.71 | 48.16 | 1.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.88 | 12.57 | 15.71 | 49.71 | 3.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.80 | 12.57 | 15.71 | 51.29 | 5.12 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.72 | 12.57 | 15.71 | 52.88 | 7.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.64 | 12.57 | 15.71 | 54.50 | 10.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.56 | 12.57 | 15.71 | 56.14 | 13.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.48 | 12.57 | 15.71 | 57.81 | 16.44 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.40 | 12.57 | 15.71 | 59.50 | 20.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -59.75 | -34.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.18 | 15.71 | 15.71 | -63.72 | -30.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -67.80 | -26.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.54 | 15.71 | 15.71 | -72.00 | -22.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -76.33 | -17.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.90 | 15.71 | 15.71 | -80.77 | -13.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.08 | 15.71 | 15.71 | -85.34 | -8.57 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.26 | 15.71 | 15.71 | -90.03 | -4.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.44 | 15.71 | 15.71 | -94.84 | -2.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.62 | 15.71 | 15.71 | -99.77 | -0.55 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 1.80 | 15.71 | 15.71 | -104.82 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.30 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 35

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 56.1585 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.3105 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 20.4301 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 [m] | [m] | Y | = | -1.35 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 16.70 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 69.0105 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 204.3195 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 209.5567 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 50.9403 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.16 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Risultante in fondazione | 215.6593 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 13.66 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 33.5346 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2828.7305 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.09177 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.04740 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\sigma} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\sigma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\sigma} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.66 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.50 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 35

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 11.0000 | 16.7000 |
| 2 | 0.13 | 5.0675 | 12.6397 | 16.7445 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | 14.8536 | 16.8779 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | 17.0909 | 17.1002 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | 19.3634 | 17.4115 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | 21.6827 | 17.8117 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 24.0606 | 18.3008 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 26.5090 | 18.8836 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 29.0451 | 19.6830 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 31.7149 | 20.9158 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 34.5668 | 22.4028 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 37.6246 | 24.0389 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 40.9070 | 25.8114 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 44.4314 | 27.7105 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 48.2140 | 29.7291 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 52.2700 | 31.8617 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 56.6144 | 34.1042 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 61.2612 | 36.4530 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 66.2243 | 38.9055 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 71.5172 | 41.4595 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 77.1526 | 44.0975 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 35

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 | 0.08 | 0.2602 | 6.4875 |
| 3 | 0.16 | 1.0351 | 12.8663 |
| 4 | 0.24 | 2.3159 | 19.1365 |
| 5 | 0.32 | 4.0940 | 25.2980 |
| 6 | 0.40 | 6.3607 | 31.3509 |
| 7 | 0.48 | 9.1073 | 37.2951 |
| 8 | 0.56 | 12.3250 | 43.1306 |
| 9 | 0.64 | 16.0053 | 48.8575 |
| 10 | 0.72 | 20.1393 | 54.4757 |
| 11 | 0.80 | 24.7185 | 59.9852 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 35

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 | 0.18 | -0.8097 | -8.9048 |
| 3 | 0.36 | -3.1727 | -17.2592 |
| 4 | 0.54 | -6.9900 | -25.0634 |
| 5 | 0.72 | -12.1625 | -32.3172 |
| 6 | 0.90 | -18.4412 | -36.0207 |
| 7 | 1.08 | -25.0009 | -36.7738 |
| 8 | 1.26 | -31.6467 | -36.9767 |
| 9 | 1.44 | -38.2795 | -36.6292 |
| 10 | 1.62 | -44.7282 | -34.5314 |
| 11 | 1.80 | -50.6598 | -31.2833 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 35

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 35

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

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.536 | 0.055 | 21.501 | -4.763 |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.625 | 0.055 | 23.182 | -5.763 |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.736 | 0.055 | 27.115 | -6.796 |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.847 | 0.056 | 31.093 | -7.839 |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.960 | 0.057 | 35.140 | -8.897 |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.076 | 0.058 | 39.278 | -9.976 |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.194 | 0.060 | 43.531 | -11.080 |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.315 | 0.062 | 47.922 | -12.215 |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.441 | 0.064 | 52.484 | -13.388 |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.574 | 0.068 | 57.307 | -14.618 |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.715 | 0.073 | 62.485 | -15.928 |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.867 | 0.079 | 68.066 | -17.328 |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.029 | 0.084 | 74.086 | -18.824 |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.203 | 0.091 | 80.579 | -20.426 |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.390 | 0.097 | 87.575 | -22.140 |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.590 | 0.104 | 95.106 | -23.972 |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.805 | 0.111 | 103.201 | -25.930 |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3.034 | 0.119 | 111.886 | -28.018 |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3.278 | 0.127 | 121.189 | -30.244 |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3.539 | 0.135 | 131.137 | -32.613 |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3.816 | 0.144 | 141.754 | -35.130 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 35

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.018 | 0.010 | 0.713 | -0.182 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 35

Simbologia adottata

| | |
|---------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A_{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A_{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ_c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ_c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ_{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ_{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.013 | 0.021 | 0.499 | -0.115 |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.049 | 0.040 | 1.945 | -0.446 |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.106 | 0.059 | 4.267 | -0.975 |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.182 | 0.077 | 7.400 | -1.684 |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.275 | 0.093 | 11.282 | -2.560 |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.382 | 0.109 | 15.858 | -3.585 |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.503 | 0.124 | 21.074 | -4.749 |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.636 | 0.138 | 26.883 | -6.037 |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.779 | 0.152 | 33.239 | -7.438 |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.931 | 0.164 | 40.099 | -8.942 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.019 | -0.018 | -0.195 | 0.970 |
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.077 | -0.036 | -0.793 | 3.914 |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.178 | -0.054 | -1.813 | 8.888 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.324 | -0.072 | -3.279 | 15.957 |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.516 | -0.083 | -5.174 | 24.987 |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.736 | -0.088 | -7.306 | 35.024 |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.981 | -0.091 | -9.644 | 45.889 |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 1.252 | -0.093 | -12.180 | 57.523 |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 1.548 | -0.091 | -14.878 | 69.747 |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 1.858 | -0.086 | -17.639 | 82.088 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 35

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -11.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -12.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.26 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -14.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.40 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -17.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.53 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -19.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.66 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -21.68 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 0.79 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -24.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 0.92 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -26.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.05 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -29.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.19 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -31.71 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.32 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -34.57 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.45 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -37.62 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 1.58 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -40.91 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 1.71 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -44.43 | 0.0235 | 197.67 | 0.079 |
| 15 | 1.84 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -48.21 | 0.0255 | 197.67 | 0.086 |
| 16 | 1.98 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -52.27 | 0.0283 | 197.67 | 0.095 |
| 17 | 2.11 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -56.61 | 0.0337 | 197.67 | 0.113 |
| 18 | 2.24 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -61.26 | 0.0392 | 197.67 | 0.132 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 19 | 2.37 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -66.22 | 0.0448 | 197.67 | 0.151 |
| 20 | 2.50 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -71.52 | 0.0507 | 197.67 | 0.170 |
| 21 | 2.63 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -77.15 | 0.0569 | 197.67 | 0.191 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.20 | 12.57 | 15.71 | -42.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.12 | 12.57 | 15.71 | 45.13 | 0.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.04 | 12.57 | 15.71 | 46.64 | 1.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.96 | 12.57 | 15.71 | 48.16 | 2.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.88 | 12.57 | 15.71 | 49.71 | 4.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.80 | 12.57 | 15.71 | 51.29 | 6.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.72 | 12.57 | 15.71 | 52.88 | 9.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.64 | 12.57 | 15.71 | 54.50 | 12.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.56 | 12.57 | 15.71 | 56.14 | 16.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.48 | 12.57 | 15.71 | 57.81 | 20.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.40 | 12.57 | 15.71 | 59.50 | 24.72 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -59.75 | -50.66 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.18 | 15.71 | 15.71 | -63.72 | -44.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -67.80 | -38.28 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.54 | 15.71 | 15.71 | -72.00 | -31.65 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -76.33 | -25.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.90 | 15.71 | 15.71 | -80.77 | -18.44 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.08 | 15.71 | 15.71 | -85.34 | -12.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.26 | 15.71 | 15.71 | -90.03 | -6.99 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.44 | 15.71 | 15.71 | -94.84 | -3.17 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.62 | 15.71 | 15.71 | -99.77 | -0.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 1.80 | 15.71 | 15.71 | -104.82 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.30 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 36

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 56.1585 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.3105 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 20.4301 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 4.9425 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 [m] | [m] | Y | = | -1.35 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 2.2144 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 1.1072 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 3.7673 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 1.8836 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 62.8960 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 209.1084 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 213.7944 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 44.4316 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.09 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 218.3626 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.74 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -18.9562 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 2978.7343 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.05845 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.08354 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\gamma} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\gamma} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.94 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.93 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 36

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 | 0.13 | 5.0675 | -0.5575 | 0.0923 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | -0.5339 | 0.2833 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | -0.4785 | 0.5731 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | -0.3785 | 0.9618 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | -0.2208 | 1.4492 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 0.0077 | 2.0354 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 0.3200 | 2.7257 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 0.7355 | 3.6565 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 1.3052 | 5.0688 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 2.0827 | 6.7635 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 3.0946 | 8.6238 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 4.3617 | 10.6356 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 5.9032 | 12.7880 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 7.7372 | 15.0732 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 9.8806 | 17.4851 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 12.3498 | 20.0190 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 15.1608 | 22.6710 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 18.3287 | 25.4382 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 21.8687 | 28.3182 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 25.7948 | 31.2914 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 36

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 | 0.08 | 0.1559 | 3.9035 |
| 3 | 0.16 | 0.6256 | 7.8466 |
| 4 | 0.24 | 1.4124 | 11.8292 |
| 5 | 0.32 | 2.5193 | 15.8513 |
| 6 | 0.40 | 3.9496 | 19.9129 |
| 7 | 0.48 | 5.7065 | 24.0140 |
| 8 | 0.56 | 7.7929 | 28.1546 |
| 9 | 0.64 | 10.2122 | 32.3347 |
| 10 | 0.72 | 12.9675 | 36.5543 |
| 11 | 0.80 | 16.0620 | 40.8135 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 36

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 | 0.18 | -0.2453 | -2.7583 |
| 3 | 0.36 | -1.0050 | -5.7164 |
| 4 | 0.54 | -2.3152 | -8.8743 |
| 5 | 0.72 | -4.2117 | -12.2321 |
| 6 | 0.90 | -6.5807 | -12.7896 |
| 7 | 1.08 | -8.7320 | -11.1469 |
| 8 | 1.26 | -10.6056 | -9.7040 |
| 9 | 1.44 | -12.2374 | -8.4610 |
| 10 | 1.62 | -13.5915 | -6.2177 |
| 11 | 1.80 | -14.4698 | -3.5743 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 36

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 36

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.030 | 0.000 | -0.386 | 0.072 |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.031 | 0.001 | -0.411 | -0.015 |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.032 | 0.002 | -0.434 | -0.083 |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.032 | 0.003 | -0.442 | -0.164 |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.030 | 0.005 | -0.428 | -0.266 |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.026 | 0.007 | -0.388 | -0.394 |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.039 | 0.009 | -0.318 | -0.553 |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.054 | 0.012 | -0.209 | -0.749 |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.075 | 0.017 | -0.036 | -1.005 |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.108 | 0.022 | 0.434 | -1.398 |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.159 | 0.028 | 1.517 | -1.956 |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.226 | 0.035 | 3.302 | -2.645 |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.306 | 0.042 | 5.747 | -3.445 |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.401 | 0.049 | 8.828 | -4.361 |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.510 | 0.057 | 12.548 | -5.402 |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.634 | 0.065 | 16.926 | -6.577 |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.775 | 0.074 | 21.984 | -7.894 |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.933 | 0.083 | 27.749 | -9.362 |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.110 | 0.093 | 34.247 | -10.989 |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.304 | 0.102 | 41.503 | -12.780 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 36

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.018 | 0.010 | 0.713 | -0.182 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 36

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.008 | 0.013 | 0.299 | -0.069 |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.029 | 0.025 | 1.175 | -0.269 |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.065 | 0.037 | 2.602 | -0.594 |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.112 | 0.048 | 4.554 | -1.037 |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.171 | 0.059 | 7.006 | -1.589 |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.240 | 0.070 | 9.936 | -2.247 |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.318 | 0.081 | 13.325 | -3.002 |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.406 | 0.091 | 17.153 | -3.852 |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.502 | 0.102 | 21.402 | -4.789 |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.605 | 0.112 | 26.056 | -5.811 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.006 | -0.006 | -0.059 | 0.294 |
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.024 | -0.012 | -0.251 | 1.240 |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.059 | -0.019 | -0.601 | 2.944 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.112 | -0.027 | -1.136 | 5.526 |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.184 | -0.030 | -1.846 | 8.917 |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.257 | -0.027 | -2.552 | 12.233 |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.329 | -0.024 | -3.232 | 15.378 |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.400 | -0.022 | -3.894 | 18.389 |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.470 | -0.016 | -4.521 | 21.194 |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.531 | -0.010 | -5.038 | 23.447 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 36

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.26 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.40 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.53 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.66 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.22 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 0.79 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -0.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 0.92 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -0.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.05 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -0.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.19 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -1.31 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.32 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -2.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.45 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -3.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 1.58 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -4.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 1.71 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -5.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.84 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -7.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.98 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -9.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.11 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -12.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.24 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -15.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|------|-------|
| 19 | 2.37 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -18.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.50 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -21.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.63 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -25.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.20 | 12.57 | 15.71 | -42.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.12 | 12.57 | 15.71 | 45.13 | 0.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.04 | 12.57 | 15.71 | 46.64 | 0.63 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.96 | 12.57 | 15.71 | 48.16 | 1.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.88 | 12.57 | 15.71 | 49.71 | 2.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.80 | 12.57 | 15.71 | 51.29 | 3.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.72 | 12.57 | 15.71 | 52.88 | 5.71 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.64 | 12.57 | 15.71 | 54.50 | 7.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.56 | 12.57 | 15.71 | 56.14 | 10.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.48 | 12.57 | 15.71 | 57.81 | 12.97 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.40 | 12.57 | 15.71 | 59.50 | 16.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -59.75 | -14.47 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.18 | 15.71 | 15.71 | -63.72 | -13.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -67.80 | -12.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.54 | 15.71 | 15.71 | -72.00 | -10.61 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -76.33 | -8.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.90 | 15.71 | 15.71 | -80.77 | -6.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.08 | 15.71 | 15.71 | -85.34 | -4.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.26 | 15.71 | 15.71 | -90.03 | -2.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.44 | 15.71 | 15.71 | -94.84 | -1.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.62 | 15.71 | 15.71 | -99.77 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 1.80 | 15.71 | 15.71 | -104.82 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.30 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 37

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 56.1585 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.3105 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 20.4301 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 3.1206 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 [m] | [m] | Y | = | -1.35 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 2.2144 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -1.1072 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 3.7673 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -1.8836 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 61.1989 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 202.4640 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 207.0274 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 43.3202 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.09 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 211.5111 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.82 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -17.9854 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 2982.4992 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.05685 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.08065 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.93 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 14.41 |

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 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.13 | 5.0675 | -0.5576 | 0.0908 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | -0.5344 | 0.2775 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | -0.4802 | 0.5602 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | -0.3825 | 0.9387 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | -0.2287 | 1.4132 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | -0.0060 | 1.9835 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 0.2983 | 2.6549 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 0.7029 | 3.5599 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 1.2574 | 4.9322 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 2.0138 | 6.5787 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 2.9979 | 8.3860 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 4.2299 | 10.3404 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 5.7286 | 12.4313 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 7.5112 | 14.6511 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 9.5945 | 16.9939 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 11.9943 | 19.4551 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 14.7260 | 22.0310 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 17.8044 | 24.7188 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 21.2442 | 27.5160 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 25.0590 | 30.4038 |

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 | 0.08 | 0.1507 | 3.7734 |
| 3 | 0.16 | 0.6047 | 7.5836 |
| 4 | 0.24 | 1.3650 | 11.4305 |
| 5 | 0.32 | 2.4346 | 15.3142 |
| 6 | 0.40 | 3.8163 | 19.2347 |
| 7 | 0.48 | 5.5131 | 23.1920 |
| 8 | 0.56 | 7.5280 | 27.1860 |
| 9 | 0.64 | 9.8639 | 31.2168 |
| 10 | 0.72 | 12.5237 | 35.2844 |
| 11 | 0.80 | 15.5103 | 39.3887 |

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 | 0.18 | -0.2917 | -3.2723 |
| 3 | 0.36 | -1.1892 | -6.7306 |
| 4 | 0.54 | -2.7259 | -10.3748 |
| 5 | 0.72 | -4.9353 | -14.2050 |
| 6 | 0.90 | -7.7008 | -15.2210 |
| 7 | 1.08 | -10.3300 | -14.0230 |
| 8 | 1.26 | -12.7603 | -13.0109 |
| 9 | 1.44 | -15.0251 | -12.1848 |
| 10 | 1.62 | -17.0860 | -10.3446 |
| 11 | 1.80 | -18.7423 | -8.0903 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 37

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 37

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.030 | 0.000 | -0.386 | 0.072 |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.031 | 0.001 | -0.411 | -0.015 |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.032 | 0.002 | -0.435 | -0.082 |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.032 | 0.003 | -0.443 | -0.162 |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.030 | 0.005 | -0.431 | -0.263 |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.026 | 0.006 | -0.393 | -0.389 |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.038 | 0.009 | -0.326 | -0.545 |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.053 | 0.012 | -0.221 | -0.737 |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.074 | 0.016 | -0.058 | -0.986 |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.105 | 0.021 | 0.369 | -1.363 |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.154 | 0.027 | 1.378 | -1.905 |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.219 | 0.034 | 3.078 | -2.577 |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.297 | 0.041 | 5.429 | -3.360 |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.389 | 0.048 | 8.403 | -4.255 |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.495 | 0.056 | 12.002 | -5.270 |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.617 | 0.064 | 16.242 | -6.416 |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.754 | 0.072 | 21.143 | -7.700 |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.907 | 0.081 | 26.732 | -9.130 |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.079 | 0.090 | 33.033 | -10.713 |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.268 | 0.099 | 40.072 | -12.456 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 37

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.018 | 0.010 | 0.713 | -0.182 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 37

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.007 | 0.012 | 0.289 | -0.066 |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.029 | 0.024 | 1.136 | -0.260 |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.062 | 0.035 | 2.515 | -0.574 |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.108 | 0.046 | 4.400 | -1.002 |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.165 | 0.057 | 6.769 | -1.536 |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.231 | 0.068 | 9.600 | -2.170 |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.307 | 0.078 | 12.872 | -2.900 |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.392 | 0.088 | 16.568 | -3.720 |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.484 | 0.098 | 20.670 | -4.625 |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.584 | 0.108 | 25.161 | -5.611 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.007 | -0.007 | -0.070 | 0.349 |
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.029 | -0.014 | -0.297 | 1.467 |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.069 | -0.023 | -0.707 | 3.466 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.132 | -0.032 | -1.331 | 6.475 |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.215 | -0.035 | -2.161 | 10.435 |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.304 | -0.033 | -3.019 | 14.471 |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.396 | -0.032 | -3.889 | 18.503 |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.492 | -0.031 | -4.781 | 22.579 |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.591 | -0.027 | -5.683 | 26.643 |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.687 | -0.022 | -6.526 | 30.370 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 37

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.26 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.40 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.53 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.66 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 0.79 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 0.92 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -0.30 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.05 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -0.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.19 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -1.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.32 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -2.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.45 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -3.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 1.58 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -4.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 1.71 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -5.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.84 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -7.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.98 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -9.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.11 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -11.99 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.24 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -14.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|------|-------|
| 19 | 2.37 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -17.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.50 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -21.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.63 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -25.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.20 | 12.57 | 15.71 | -42.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.12 | 12.57 | 15.71 | 45.13 | 0.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.04 | 12.57 | 15.71 | 46.64 | 0.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.96 | 12.57 | 15.71 | 48.16 | 1.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.88 | 12.57 | 15.71 | 49.71 | 2.43 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.80 | 12.57 | 15.71 | 51.29 | 3.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.72 | 12.57 | 15.71 | 52.88 | 5.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.64 | 12.57 | 15.71 | 54.50 | 7.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.56 | 12.57 | 15.71 | 56.14 | 9.86 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.48 | 12.57 | 15.71 | 57.81 | 12.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.40 | 12.57 | 15.71 | 59.50 | 15.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -59.75 | -18.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.18 | 15.71 | 15.71 | -63.72 | -17.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -67.80 | -15.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.54 | 15.71 | 15.71 | -72.00 | -12.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -76.33 | -10.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.90 | 15.71 | 15.71 | -80.77 | -7.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.08 | 15.71 | 15.71 | -85.34 | -4.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.26 | 15.71 | 15.71 | -90.03 | -2.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.44 | 15.71 | 15.71 | -94.84 | -1.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.62 | 15.71 | 15.71 | -99.77 | -0.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 1.80 | 15.71 | 15.71 | -104.82 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.30 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 38

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 56.1585 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.3105 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 20.4301 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 4.9425 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 [m] | [m] | Y | = | -1.35 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 2.2144 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 1.1072 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 3.7673 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 1.8836 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 62.8960 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 209.1084 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 213.7944 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 44.4316 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.09 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 218.3626 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.74 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -18.9562 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 2978.7343 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.05845 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.08354 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\gamma} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\gamma} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.94 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.93 |

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 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.13 | 5.0675 | -0.5575 | 0.0923 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | -0.5339 | 0.2833 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | -0.4785 | 0.5731 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | -0.3785 | 0.9618 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | -0.2208 | 1.4492 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 0.0077 | 2.0354 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 0.3200 | 2.7257 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 0.7355 | 3.6565 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 1.3052 | 5.0688 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 2.0827 | 6.7635 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 3.0946 | 8.6238 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 4.3617 | 10.6356 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 5.9032 | 12.7880 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 7.7372 | 15.0732 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 9.8806 | 17.4851 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 12.3498 | 20.0190 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 15.1608 | 22.6710 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 18.3287 | 25.4382 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 21.8687 | 28.3182 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 25.7948 | 31.2914 |

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 | 0.08 | 0.1559 | 3.9035 |
| 3 | 0.16 | 0.6256 | 7.8466 |
| 4 | 0.24 | 1.4124 | 11.8292 |
| 5 | 0.32 | 2.5193 | 15.8513 |
| 6 | 0.40 | 3.9496 | 19.9129 |
| 7 | 0.48 | 5.7065 | 24.0140 |
| 8 | 0.56 | 7.7929 | 28.1546 |
| 9 | 0.64 | 10.2122 | 32.3347 |
| 10 | 0.72 | 12.9675 | 36.5543 |
| 11 | 0.80 | 16.0620 | 40.8135 |

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 | 0.18 | -0.2453 | -2.7583 |
| 3 | 0.36 | -1.0050 | -5.7164 |
| 4 | 0.54 | -2.3152 | -8.8743 |
| 5 | 0.72 | -4.2117 | -12.2321 |
| 6 | 0.90 | -6.5807 | -12.7896 |
| 7 | 1.08 | -8.7320 | -11.1469 |
| 8 | 1.26 | -10.6056 | -9.7040 |
| 9 | 1.44 | -12.2374 | -8.4610 |
| 10 | 1.62 | -13.5915 | -6.2177 |
| 11 | 1.80 | -14.4698 | -3.5743 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 38

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 38

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.030 | 0.000 | -0.386 | 0.072 |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.031 | 0.001 | -0.411 | -0.015 |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.032 | 0.002 | -0.434 | -0.083 |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.032 | 0.003 | -0.442 | -0.164 |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.030 | 0.005 | -0.428 | -0.266 |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.026 | 0.007 | -0.388 | -0.394 |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.039 | 0.009 | -0.318 | -0.553 |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.054 | 0.012 | -0.209 | -0.749 |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.075 | 0.017 | -0.036 | -1.005 |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.108 | 0.022 | 0.434 | -1.398 |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.159 | 0.028 | 1.517 | -1.956 |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.226 | 0.035 | 3.302 | -2.645 |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.306 | 0.042 | 5.747 | -3.445 |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.401 | 0.049 | 8.828 | -4.361 |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.510 | 0.057 | 12.548 | -5.402 |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.634 | 0.065 | 16.926 | -6.577 |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.775 | 0.074 | 21.984 | -7.894 |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.933 | 0.083 | 27.749 | -9.362 |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.110 | 0.093 | 34.247 | -10.989 |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.304 | 0.102 | 41.503 | -12.780 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 38

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.018 | 0.010 | 0.713 | -0.182 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 38

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.008 | 0.013 | 0.299 | -0.069 |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.029 | 0.025 | 1.175 | -0.269 |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.065 | 0.037 | 2.602 | -0.594 |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.112 | 0.048 | 4.554 | -1.037 |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.171 | 0.059 | 7.006 | -1.589 |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.240 | 0.070 | 9.936 | -2.247 |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.318 | 0.081 | 13.325 | -3.002 |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.406 | 0.091 | 17.153 | -3.852 |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.502 | 0.102 | 21.402 | -4.789 |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.605 | 0.112 | 26.056 | -5.811 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.006 | -0.006 | -0.059 | 0.294 |
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.024 | -0.012 | -0.251 | 1.240 |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.059 | -0.019 | -0.601 | 2.944 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.112 | -0.027 | -1.136 | 5.526 |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.184 | -0.030 | -1.846 | 8.917 |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.257 | -0.027 | -2.552 | 12.233 |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.329 | -0.024 | -3.232 | 15.378 |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.400 | -0.022 | -3.894 | 18.389 |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.470 | -0.016 | -4.521 | 21.194 |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.531 | -0.010 | -5.038 | 23.447 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 38

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.26 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.40 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.53 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.66 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.22 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 0.79 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -0.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 0.92 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -0.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.05 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -0.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.19 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -1.31 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.32 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -2.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.45 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -3.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 1.58 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -4.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 1.71 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -5.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.84 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -7.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.98 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -9.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.11 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -12.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.24 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -15.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|------|-------|
| 19 | 2.37 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -18.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.50 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -21.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.63 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -25.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.20 | 12.57 | 15.71 | -42.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.12 | 12.57 | 15.71 | 45.13 | 0.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.04 | 12.57 | 15.71 | 46.64 | 0.63 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.96 | 12.57 | 15.71 | 48.16 | 1.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.88 | 12.57 | 15.71 | 49.71 | 2.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.80 | 12.57 | 15.71 | 51.29 | 3.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.72 | 12.57 | 15.71 | 52.88 | 5.71 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.64 | 12.57 | 15.71 | 54.50 | 7.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.56 | 12.57 | 15.71 | 56.14 | 10.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.48 | 12.57 | 15.71 | 57.81 | 12.97 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.40 | 12.57 | 15.71 | 59.50 | 16.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -59.75 | -14.47 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.18 | 15.71 | 15.71 | -63.72 | -13.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -67.80 | -12.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.54 | 15.71 | 15.71 | -72.00 | -10.61 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -76.33 | -8.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.90 | 15.71 | 15.71 | -80.77 | -6.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.08 | 15.71 | 15.71 | -85.34 | -4.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.26 | 15.71 | 15.71 | -90.03 | -2.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.44 | 15.71 | 15.71 | -94.84 | -1.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.62 | 15.71 | 15.71 | -99.77 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 1.80 | 15.71 | 15.71 | -104.82 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.30 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 39

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 56.1585 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.3105 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 20.4301 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 3.1206 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 [m] | [m] | Y | = | -1.35 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 2.2144 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -1.1072 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 3.7673 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -1.8836 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 61.1989 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 202.4640 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 207.0274 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 43.3202 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.09 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 211.5111 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.82 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -17.9854 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 2982.4992 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.05685 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.08065 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\gamma} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\gamma} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.93 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 14.41 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 39

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 | 0.13 | 5.0675 | -0.5576 | 0.0908 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | -0.5344 | 0.2775 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | -0.4802 | 0.5602 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | -0.3825 | 0.9387 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | -0.2287 | 1.4132 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | -0.0060 | 1.9835 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 0.2983 | 2.6549 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 0.7029 | 3.5599 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 1.2574 | 4.9322 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 2.0138 | 6.5787 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 2.9979 | 8.3860 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 4.2299 | 10.3404 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 5.7286 | 12.4313 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 7.5112 | 14.6511 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 9.5945 | 16.9939 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 11.9943 | 19.4551 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 14.7260 | 22.0310 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 17.8044 | 24.7188 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 21.2442 | 27.5160 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 25.0590 | 30.4038 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 39

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 | 0.08 | 0.1507 | 3.7734 |
| 3 | 0.16 | 0.6047 | 7.5836 |
| 4 | 0.24 | 1.3650 | 11.4305 |
| 5 | 0.32 | 2.4346 | 15.3142 |
| 6 | 0.40 | 3.8163 | 19.2347 |
| 7 | 0.48 | 5.5131 | 23.1920 |
| 8 | 0.56 | 7.5280 | 27.1860 |
| 9 | 0.64 | 9.8639 | 31.2168 |
| 10 | 0.72 | 12.5237 | 35.2844 |
| 11 | 0.80 | 15.5103 | 39.3887 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 39

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 | 0.18 | -0.2917 | -3.2723 |
| 3 | 0.36 | -1.1892 | -6.7306 |
| 4 | 0.54 | -2.7259 | -10.3748 |
| 5 | 0.72 | -4.9353 | -14.2050 |
| 6 | 0.90 | -7.7008 | -15.2210 |
| 7 | 1.08 | -10.3300 | -14.0230 |
| 8 | 1.26 | -12.7603 | -13.0109 |
| 9 | 1.44 | -15.0251 | -12.1848 |
| 10 | 1.62 | -17.0860 | -10.3446 |
| 11 | 1.80 | -18.7423 | -8.0903 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 39

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 39

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.030 | 0.000 | -0.386 | 0.072 |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.031 | 0.001 | -0.411 | -0.015 |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.032 | 0.002 | -0.435 | -0.082 |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.032 | 0.003 | -0.443 | -0.162 |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.030 | 0.005 | -0.431 | -0.263 |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.026 | 0.006 | -0.393 | -0.389 |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.038 | 0.009 | -0.326 | -0.545 |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.053 | 0.012 | -0.221 | -0.737 |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.074 | 0.016 | -0.058 | -0.986 |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.105 | 0.021 | 0.369 | -1.363 |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.154 | 0.027 | 1.378 | -1.905 |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.219 | 0.034 | 3.078 | -2.577 |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.297 | 0.041 | 5.429 | -3.360 |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.389 | 0.048 | 8.403 | -4.255 |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.495 | 0.056 | 12.002 | -5.270 |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.617 | 0.064 | 16.242 | -6.416 |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.754 | 0.072 | 21.143 | -7.700 |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.907 | 0.081 | 26.732 | -9.130 |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.079 | 0.090 | 33.033 | -10.713 |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.268 | 0.099 | 40.072 | -12.456 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 39

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.018 | 0.010 | 0.713 | -0.182 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 39

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.007 | 0.012 | 0.289 | -0.066 |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.029 | 0.024 | 1.136 | -0.260 |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.062 | 0.035 | 2.515 | -0.574 |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.108 | 0.046 | 4.400 | -1.002 |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.165 | 0.057 | 6.769 | -1.536 |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.231 | 0.068 | 9.600 | -2.170 |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.307 | 0.078 | 12.872 | -2.900 |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.392 | 0.088 | 16.568 | -3.720 |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.484 | 0.098 | 20.670 | -4.625 |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.584 | 0.108 | 25.161 | -5.611 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.007 | -0.007 | -0.070 | 0.349 |
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.029 | -0.014 | -0.297 | 1.467 |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.069 | -0.023 | -0.707 | 3.466 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.132 | -0.032 | -1.331 | 6.475 |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.215 | -0.035 | -2.161 | 10.435 |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.304 | -0.033 | -3.019 | 14.471 |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.396 | -0.032 | -3.889 | 18.503 |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.492 | -0.031 | -4.781 | 22.579 |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.591 | -0.027 | -5.683 | 26.643 |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.687 | -0.022 | -6.526 | 30.370 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 39

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.26 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.40 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.53 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.66 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 0.79 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 0.92 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -0.30 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.05 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -0.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.19 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -1.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.32 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -2.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.45 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -3.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 1.58 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -4.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 1.71 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -5.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.84 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -7.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.98 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -9.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.11 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -11.99 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.24 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -14.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|------|-------|
| 19 | 2.37 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -17.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.50 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -21.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.63 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -25.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.20 | 12.57 | 15.71 | -42.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.12 | 12.57 | 15.71 | 45.13 | 0.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.04 | 12.57 | 15.71 | 46.64 | 0.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.96 | 12.57 | 15.71 | 48.16 | 1.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.88 | 12.57 | 15.71 | 49.71 | 2.43 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.80 | 12.57 | 15.71 | 51.29 | 3.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.72 | 12.57 | 15.71 | 52.88 | 5.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.64 | 12.57 | 15.71 | 54.50 | 7.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.56 | 12.57 | 15.71 | 56.14 | 9.86 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.48 | 12.57 | 15.71 | 57.81 | 12.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.40 | 12.57 | 15.71 | 59.50 | 15.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -59.75 | -18.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.18 | 15.71 | 15.71 | -63.72 | -17.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -67.80 | -15.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.54 | 15.71 | 15.71 | -72.00 | -12.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -76.33 | -10.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.90 | 15.71 | 15.71 | -80.77 | -7.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.08 | 15.71 | 15.71 | -85.34 | -4.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.26 | 15.71 | 15.71 | -90.03 | -2.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.44 | 15.71 | 15.71 | -94.84 | -1.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.62 | 15.71 | 15.71 | -99.77 | -0.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 1.80 | 15.71 | 15.71 | -104.82 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.30 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 40

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 56.1585 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.3105 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 20.4301 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 4.9425 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 [m] | [m] | Y | = | -1.35 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 2.2144 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 1.1072 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 3.7673 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 1.8836 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 62.8960 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 209.1084 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 213.7944 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 44.4316 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.09 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 218.3626 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.74 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -18.9562 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 2978.7343 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.05845 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.08354 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.94 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.93 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 40

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 | 0.13 | 5.0675 | -0.5575 | 0.0923 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | -0.5339 | 0.2833 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | -0.4785 | 0.5731 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | -0.3785 | 0.9618 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | -0.2208 | 1.4492 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 0.0077 | 2.0354 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 0.3200 | 2.7257 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 0.7355 | 3.6565 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 1.3052 | 5.0688 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 2.0827 | 6.7635 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 3.0946 | 8.6238 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 4.3617 | 10.6356 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 5.9032 | 12.7880 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 7.7372 | 15.0732 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 9.8806 | 17.4851 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 12.3498 | 20.0190 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 15.1608 | 22.6710 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 18.3287 | 25.4382 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 21.8687 | 28.3182 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 25.7948 | 31.2914 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 40

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 | 0.08 | 0.1559 | 3.9035 |
| 3 | 0.16 | 0.6256 | 7.8466 |
| 4 | 0.24 | 1.4124 | 11.8292 |
| 5 | 0.32 | 2.5193 | 15.8513 |
| 6 | 0.40 | 3.9496 | 19.9129 |
| 7 | 0.48 | 5.7065 | 24.0140 |
| 8 | 0.56 | 7.7929 | 28.1546 |
| 9 | 0.64 | 10.2122 | 32.3347 |
| 10 | 0.72 | 12.9675 | 36.5543 |
| 11 | 0.80 | 16.0620 | 40.8135 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 40

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 | 0.18 | -0.2453 | -2.7583 |
| 3 | 0.36 | -1.0050 | -5.7164 |
| 4 | 0.54 | -2.3152 | -8.8743 |
| 5 | 0.72 | -4.2117 | -12.2321 |
| 6 | 0.90 | -6.5807 | -12.7896 |
| 7 | 1.08 | -8.7320 | -11.1469 |
| 8 | 1.26 | -10.6056 | -9.7040 |
| 9 | 1.44 | -12.2374 | -8.4610 |
| 10 | 1.62 | -13.5915 | -6.2177 |
| 11 | 1.80 | -14.4698 | -3.5743 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 40

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 40

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.030 | 0.000 | -0.386 | 0.072 |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.031 | 0.001 | -0.411 | -0.015 |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.032 | 0.002 | -0.434 | -0.083 |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.032 | 0.003 | -0.442 | -0.164 |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.030 | 0.005 | -0.428 | -0.266 |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.026 | 0.007 | -0.388 | -0.394 |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.039 | 0.009 | -0.318 | -0.553 |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.054 | 0.012 | -0.209 | -0.749 |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.075 | 0.017 | -0.036 | -1.005 |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.108 | 0.022 | 0.434 | -1.398 |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.159 | 0.028 | 1.517 | -1.956 |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.226 | 0.035 | 3.302 | -2.645 |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.306 | 0.042 | 5.747 | -3.445 |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.401 | 0.049 | 8.828 | -4.361 |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.510 | 0.057 | 12.548 | -5.402 |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.634 | 0.065 | 16.926 | -6.577 |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.775 | 0.074 | 21.984 | -7.894 |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.933 | 0.083 | 27.749 | -9.362 |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.110 | 0.093 | 34.247 | -10.989 |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.304 | 0.102 | 41.503 | -12.780 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 40

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.018 | 0.010 | 0.713 | -0.182 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 40

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.008 | 0.013 | 0.299 | -0.069 |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.029 | 0.025 | 1.175 | -0.269 |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.065 | 0.037 | 2.602 | -0.594 |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.112 | 0.048 | 4.554 | -1.037 |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.171 | 0.059 | 7.006 | -1.589 |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.240 | 0.070 | 9.936 | -2.247 |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.318 | 0.081 | 13.325 | -3.002 |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.406 | 0.091 | 17.153 | -3.852 |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.502 | 0.102 | 21.402 | -4.789 |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.605 | 0.112 | 26.056 | -5.811 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.006 | -0.006 | -0.059 | 0.294 |
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.024 | -0.012 | -0.251 | 1.240 |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.059 | -0.019 | -0.601 | 2.944 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.112 | -0.027 | -1.136 | 5.526 |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.184 | -0.030 | -1.846 | 8.917 |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.257 | -0.027 | -2.552 | 12.233 |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.329 | -0.024 | -3.232 | 15.378 |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.400 | -0.022 | -3.894 | 18.389 |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.470 | -0.016 | -4.521 | 21.194 |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.531 | -0.010 | -5.038 | 23.447 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 40

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.26 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.40 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.53 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.66 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.22 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 0.79 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -0.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 0.92 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -0.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.05 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -0.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.19 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -1.31 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.32 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -2.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.45 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -3.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 1.58 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -4.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 1.71 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -5.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.84 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -7.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.98 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -9.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.11 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -12.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.24 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -15.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|------|-------|
| 19 | 2.37 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -18.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.50 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -21.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.63 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -25.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.20 | 12.57 | 15.71 | -42.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.12 | 12.57 | 15.71 | 45.13 | 0.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.04 | 12.57 | 15.71 | 46.64 | 0.63 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.96 | 12.57 | 15.71 | 48.16 | 1.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.88 | 12.57 | 15.71 | 49.71 | 2.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.80 | 12.57 | 15.71 | 51.29 | 3.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.72 | 12.57 | 15.71 | 52.88 | 5.71 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.64 | 12.57 | 15.71 | 54.50 | 7.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.56 | 12.57 | 15.71 | 56.14 | 10.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.48 | 12.57 | 15.71 | 57.81 | 12.97 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.40 | 12.57 | 15.71 | 59.50 | 16.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -59.75 | -14.47 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.18 | 15.71 | 15.71 | -63.72 | -13.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -67.80 | -12.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.54 | 15.71 | 15.71 | -72.00 | -10.61 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -76.33 | -8.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.90 | 15.71 | 15.71 | -80.77 | -6.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.08 | 15.71 | 15.71 | -85.34 | -4.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.26 | 15.71 | 15.71 | -90.03 | -2.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.44 | 15.71 | 15.71 | -94.84 | -1.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.62 | 15.71 | 15.71 | -99.77 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 1.80 | 15.71 | 15.71 | -104.82 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.30 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 41

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 56.1585 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.3105 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 20.4301 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 3.1206 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 [m] | [m] | Y | = | -1.35 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 2.2144 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -1.1072 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 3.7673 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -1.8836 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 61.1989 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 202.4640 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 207.0274 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 43.3202 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.09 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 211.5111 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.82 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -17.9854 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 2982.4992 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.05685 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.08065 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.93 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 14.41 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 41

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 | 0.13 | 5.0675 | -0.5576 | 0.0908 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | -0.5344 | 0.2775 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | -0.4802 | 0.5602 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | -0.3825 | 0.9387 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | -0.2287 | 1.4132 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | -0.0060 | 1.9835 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 0.2983 | 2.6549 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 0.7029 | 3.5599 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 1.2574 | 4.9322 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 2.0138 | 6.5787 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 2.9979 | 8.3860 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 4.2299 | 10.3404 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 5.7286 | 12.4313 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 7.5112 | 14.6511 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 9.5945 | 16.9939 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 11.9943 | 19.4551 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 14.7260 | 22.0310 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 17.8044 | 24.7188 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 21.2442 | 27.5160 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 25.0590 | 30.4038 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 41

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 | 0.08 | 0.1507 | 3.7734 |
| 3 | 0.16 | 0.6047 | 7.5836 |
| 4 | 0.24 | 1.3650 | 11.4305 |
| 5 | 0.32 | 2.4346 | 15.3142 |
| 6 | 0.40 | 3.8163 | 19.2347 |
| 7 | 0.48 | 5.5131 | 23.1920 |
| 8 | 0.56 | 7.5280 | 27.1860 |
| 9 | 0.64 | 9.8639 | 31.2168 |
| 10 | 0.72 | 12.5237 | 35.2844 |
| 11 | 0.80 | 15.5103 | 39.3887 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 41

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 | 0.18 | -0.2917 | -3.2723 |
| 3 | 0.36 | -1.1892 | -6.7306 |
| 4 | 0.54 | -2.7259 | -10.3748 |
| 5 | 0.72 | -4.9353 | -14.2050 |
| 6 | 0.90 | -7.7008 | -15.2210 |
| 7 | 1.08 | -10.3300 | -14.0230 |
| 8 | 1.26 | -12.7603 | -13.0109 |
| 9 | 1.44 | -15.0251 | -12.1848 |
| 10 | 1.62 | -17.0860 | -10.3446 |
| 11 | 1.80 | -18.7423 | -8.0903 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 41

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 41

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.030 | 0.000 | -0.386 | 0.072 |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.031 | 0.001 | -0.411 | -0.015 |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.032 | 0.002 | -0.435 | -0.082 |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.032 | 0.003 | -0.443 | -0.162 |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.030 | 0.005 | -0.431 | -0.263 |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.026 | 0.006 | -0.393 | -0.389 |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.038 | 0.009 | -0.326 | -0.545 |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.053 | 0.012 | -0.221 | -0.737 |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.074 | 0.016 | -0.058 | -0.986 |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.105 | 0.021 | 0.369 | -1.363 |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.154 | 0.027 | 1.378 | -1.905 |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.219 | 0.034 | 3.078 | -2.577 |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.297 | 0.041 | 5.429 | -3.360 |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.389 | 0.048 | 8.403 | -4.255 |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.495 | 0.056 | 12.002 | -5.270 |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.617 | 0.064 | 16.242 | -6.416 |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.754 | 0.072 | 21.143 | -7.700 |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.907 | 0.081 | 26.732 | -9.130 |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.079 | 0.090 | 33.033 | -10.713 |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.268 | 0.099 | 40.072 | -12.456 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 41

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.018 | 0.010 | 0.713 | -0.182 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 41

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
- σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
- τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
- σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
- σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.007 | 0.012 | 0.289 | -0.066 |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.029 | 0.024 | 1.136 | -0.260 |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.062 | 0.035 | 2.515 | -0.574 |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.108 | 0.046 | 4.400 | -1.002 |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.165 | 0.057 | 6.769 | -1.536 |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.231 | 0.068 | 9.600 | -2.170 |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.307 | 0.078 | 12.872 | -2.900 |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.392 | 0.088 | 16.568 | -3.720 |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.484 | 0.098 | 20.670 | -4.625 |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.584 | 0.108 | 25.161 | -5.611 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.007 | -0.007 | -0.070 | 0.349 |
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.029 | -0.014 | -0.297 | 1.467 |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.069 | -0.023 | -0.707 | 3.466 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.132 | -0.032 | -1.331 | 6.475 |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.215 | -0.035 | -2.161 | 10.435 |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.304 | -0.033 | -3.019 | 14.471 |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.396 | -0.032 | -3.889 | 18.503 |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.492 | -0.031 | -4.781 | 22.579 |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.591 | -0.027 | -5.683 | 26.643 |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.687 | -0.022 | -6.526 | 30.370 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 41

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

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

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.26 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.40 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.53 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.66 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 0.79 | 15.71 | 15.71 | 43.85 | 0.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 0.92 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -0.30 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.05 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -0.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.19 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -1.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.32 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -2.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.45 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -3.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 1.58 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -4.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 1.71 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -5.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.84 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -7.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.98 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -9.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.11 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -11.99 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.24 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -14.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|------|-------|
| 19 | 2.37 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -17.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.50 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -21.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.63 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -25.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.20 | 12.57 | 15.71 | -42.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.12 | 12.57 | 15.71 | 45.13 | 0.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.04 | 12.57 | 15.71 | 46.64 | 0.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.96 | 12.57 | 15.71 | 48.16 | 1.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.88 | 12.57 | 15.71 | 49.71 | 2.43 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.80 | 12.57 | 15.71 | 51.29 | 3.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.72 | 12.57 | 15.71 | 52.88 | 5.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.64 | 12.57 | 15.71 | 54.50 | 7.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.56 | 12.57 | 15.71 | 56.14 | 9.86 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.48 | 12.57 | 15.71 | 57.81 | 12.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.40 | 12.57 | 15.71 | 59.50 | 15.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -59.75 | -18.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.18 | 15.71 | 15.71 | -63.72 | -17.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -67.80 | -15.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.54 | 15.71 | 15.71 | -72.00 | -12.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -76.33 | -10.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.90 | 15.71 | 15.71 | -80.77 | -7.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.08 | 15.71 | 15.71 | -85.34 | -4.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.26 | 15.71 | 15.71 | -90.03 | -2.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.44 | 15.71 | 15.71 | -94.84 | -1.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.62 | 15.71 | 15.71 | -99.77 | -0.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 1.80 | 15.71 | 15.71 | -104.82 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.30 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 42

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 56.1585 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.3105 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 20.4301 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 4.9425 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 [m] | [m] | Y | = | -1.35 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 2.2144 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 1.1072 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 3.7673 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 1.8836 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti carichi esterni</u> | | | | | |
| Componente dir. X | 3.34 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 66.2360 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 209.1084 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 214.0855 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 47.7589 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.03 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 219.3480 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.58 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -6.2979 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 3103.2765 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.06692 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.07526 | [N/mm ²] | | | |

Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso 0.000 [N/mm²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 44.04$ $N_q = 28.52$ $N_{\phi} = 27.33$

Fattori forma $s_c = 1.00$ $s_q = 1.00$ $s_{\phi} = 1.00$

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

$N'_c = 44.04$ $N'_q = 28.52$ $N'_{\phi} = 27.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.81

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 14.50

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 42

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 | 2.2000 | 3.3400 |
| 2 | 0.13 | 5.0675 | 2.0825 | 3.4323 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | 2.5462 | 3.6233 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | 3.0416 | 3.9131 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | 3.5817 | 4.3018 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | 4.1795 | 4.7892 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 4.8480 | 5.3754 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 5.6004 | 6.0657 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 6.4559 | 6.9965 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 7.4656 | 8.4088 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 8.6831 | 10.1035 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 10.1351 | 11.9638 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 11.8422 | 13.9756 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 13.8238 | 16.1280 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 16.0978 | 18.4132 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 18.6813 | 20.8251 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 21.5906 | 23.3590 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 24.8415 | 26.0110 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 28.4495 | 28.7782 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 32.4295 | 31.6582 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 36.7957 | 34.6314 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 42

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 | 0.08 | 0.1823 | 4.5583 |
| 3 | 0.16 | 0.7294 | 9.1204 |
| 4 | 0.24 | 1.6417 | 13.6862 |
| 5 | 0.32 | 2.9193 | 18.2559 |
| 6 | 0.40 | 4.5627 | 22.8293 |
| 7 | 0.48 | 6.5721 | 27.4065 |
| 8 | 0.56 | 8.9478 | 31.9875 |
| 9 | 0.64 | 11.6902 | 36.5722 |
| 10 | 0.72 | 14.7995 | 41.1607 |
| 11 | 0.80 | 18.2760 | 45.7531 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 42

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 | 0.18 | -0.3750 | -4.1694 |
| 3 | 0.36 | -1.5021 | -8.3577 |
| 4 | 0.54 | -3.3849 | -12.5649 |
| 5 | 0.72 | -6.0266 | -16.7910 |
| 6 | 0.90 | -9.2808 | -18.0361 |
| 7 | 1.08 | -12.4247 | -16.9000 |
| 8 | 1.26 | -15.3659 | -15.7829 |
| 9 | 1.44 | -18.1077 | -14.6846 |
| 10 | 1.62 | -20.5815 | -12.4053 |
| 11 | 1.80 | -22.5567 | -9.5448 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 42

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 42

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.107 | 0.011 | 4.300 | -0.953 |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.107 | 0.011 | 2.615 | -1.143 |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.132 | 0.012 | 3.146 | -1.404 |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.157 | 0.013 | 3.739 | -1.680 |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.185 | 0.014 | 4.416 | -1.976 |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.216 | 0.016 | 5.203 | -2.299 |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.250 | 0.018 | 6.125 | -2.655 |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.289 | 0.020 | 7.208 | -3.049 |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.332 | 0.023 | 8.489 | -3.489 |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.384 | 0.027 | 10.067 | -3.999 |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.446 | 0.033 | 12.048 | -4.603 |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.519 | 0.039 | 14.483 | -5.310 |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.605 | 0.046 | 17.415 | -6.129 |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.704 | 0.053 | 20.882 | -7.069 |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.818 | 0.060 | 24.921 | -8.135 |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.947 | 0.068 | 29.564 | -9.337 |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.091 | 0.076 | 34.844 | -10.679 |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.253 | 0.085 | 40.793 | -12.170 |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.431 | 0.094 | 47.439 | -13.815 |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.628 | 0.103 | 54.814 | -15.621 |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.844 | 0.113 | 62.943 | -17.594 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 42

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.018 | 0.010 | 0.713 | -0.182 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 42

Simbologia adottata

| | |
|---------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A_{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A_{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ_c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ_c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ_{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ_{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.009 | 0.015 | 0.349 | -0.080 |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.034 | 0.029 | 1.371 | -0.314 |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.075 | 0.042 | 3.025 | -0.691 |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.130 | 0.055 | 5.277 | -1.201 |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.197 | 0.068 | 8.093 | -1.836 |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.276 | 0.080 | 11.444 | -2.587 |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.365 | 0.092 | 15.300 | -3.447 |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.464 | 0.103 | 19.635 | -4.409 |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.573 | 0.114 | 24.426 | -5.466 |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.689 | 0.125 | 29.648 | -6.612 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.009 | -0.009 | -0.090 | 0.449 |
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.036 | -0.018 | -0.375 | 1.853 |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.086 | -0.027 | -0.878 | 4.304 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.161 | -0.038 | -1.625 | 7.907 |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.260 | -0.042 | -2.604 | 12.575 |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.366 | -0.040 | -3.631 | 17.406 |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.476 | -0.039 | -4.683 | 22.281 |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.592 | -0.037 | -5.761 | 27.211 |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.712 | -0.033 | -6.846 | 32.094 |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.827 | -0.026 | -7.854 | 36.550 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 42

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -2.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -2.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.26 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -2.55 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.40 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -3.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.53 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -3.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.66 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -4.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 0.79 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -4.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 0.92 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -5.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.05 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -6.46 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.19 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -7.47 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.32 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -8.68 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.45 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -10.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 1.58 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -11.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 1.71 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -13.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.84 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -16.10 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.98 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -18.68 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.11 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -21.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.24 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -24.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|------|-------|
| 19 | 2.37 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -28.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.50 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -32.43 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.63 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -36.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.20 | 12.57 | 15.71 | -42.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.12 | 12.57 | 15.71 | 45.13 | 0.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.04 | 12.57 | 15.71 | 46.64 | 0.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.96 | 12.57 | 15.71 | 48.16 | 1.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.88 | 12.57 | 15.71 | 49.71 | 2.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.80 | 12.57 | 15.71 | 51.29 | 4.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.72 | 12.57 | 15.71 | 52.88 | 6.57 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.64 | 12.57 | 15.71 | 54.50 | 8.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.56 | 12.57 | 15.71 | 56.14 | 11.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.48 | 12.57 | 15.71 | 57.81 | 14.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.40 | 12.57 | 15.71 | 59.50 | 18.28 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -59.75 | -22.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.18 | 15.71 | 15.71 | -63.72 | -20.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -67.80 | -18.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.54 | 15.71 | 15.71 | -72.00 | -15.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -76.33 | -12.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.90 | 15.71 | 15.71 | -80.77 | -9.28 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.08 | 15.71 | 15.71 | -85.34 | -6.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.26 | 15.71 | 15.71 | -90.03 | -3.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.44 | 15.71 | 15.71 | -94.84 | -1.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.62 | 15.71 | 15.71 | -99.77 | -0.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 1.80 | 15.71 | 15.71 | -104.82 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.30 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 43

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 56.1585 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.3105 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 20.4301 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 3.1206 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 [m] | [m] | Y | = | -1.35 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 2.2144 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -1.1072 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 3.7673 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -1.8836 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti carichi esterni</u> | | | | | |
| Componente dir. X | 3.34 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 64.5389 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 202.4640 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 207.3185 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 46.6474 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.03 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 212.5016 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.68 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -5.3271 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 3111.1014 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.06532 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.07237 | [N/mm ²] | | | |

Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso 0.000 [N/mm²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 44.04$ $N_q = 28.52$ $N_{\gamma} = 27.33$

Fattori forma $s_c = 1.00$ $s_q = 1.00$ $s_{\gamma} = 1.00$

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

$N'_c = 44.04$ $N'_q = 28.52$ $N'_{\gamma} = 27.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.79

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 15.01

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 | 0.0000 | 2.2000 | 3.3400 |
| 2 | 0.13 | 5.0675 | 2.0825 | 3.4308 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | 2.5457 | 3.6175 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | 3.0399 | 3.9002 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | 3.5776 | 4.2787 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | 4.1716 | 4.7532 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 4.8343 | 5.3235 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 5.5786 | 5.9949 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 6.4233 | 6.8999 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 7.4178 | 8.2722 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 8.6142 | 9.9187 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 10.0384 | 11.7260 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 11.7105 | 13.6804 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 13.6491 | 15.7713 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 15.8719 | 17.9911 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 18.3952 | 20.3339 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 21.2350 | 22.7951 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 24.4067 | 25.3710 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 27.9252 | 28.0588 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 31.8050 | 30.8560 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 36.0598 | 33.7438 |

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 | 0.08 | 0.1771 | 4.4282 |
| 3 | 0.16 | 0.7085 | 8.8573 |
| 4 | 0.24 | 1.5943 | 13.2876 |
| 5 | 0.32 | 2.8346 | 17.7188 |
| 6 | 0.40 | 4.4294 | 22.1512 |
| 7 | 0.48 | 6.3788 | 26.5845 |
| 8 | 0.56 | 8.6829 | 31.0189 |
| 9 | 0.64 | 11.3418 | 35.4543 |
| 10 | 0.72 | 14.3556 | 39.8908 |
| 11 | 0.80 | 17.7244 | 44.3283 |

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 | 0.18 | -0.4214 | -4.6834 |
| 3 | 0.36 | -1.6863 | -9.3719 |
| 4 | 0.54 | -3.7956 | -14.0654 |
| 5 | 0.72 | -6.7502 | -18.7639 |
| 6 | 0.90 | -10.4009 | -20.4675 |
| 7 | 1.08 | -14.0228 | -19.7761 |
| 8 | 1.26 | -17.5206 | -19.0897 |
| 9 | 1.44 | -20.8954 | -18.4084 |
| 10 | 1.62 | -24.0760 | -16.5321 |
| 11 | 1.80 | -26.8293 | -14.0609 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 43

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 43

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.107 | 0.011 | 4.300 | -0.953 |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.107 | 0.011 | 2.615 | -1.143 |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.131 | 0.012 | 3.145 | -1.404 |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.157 | 0.013 | 3.735 | -1.679 |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.185 | 0.014 | 4.408 | -1.974 |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.215 | 0.016 | 5.188 | -2.296 |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.249 | 0.017 | 6.099 | -2.649 |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.288 | 0.020 | 7.166 | -3.039 |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.331 | 0.023 | 8.427 | -3.474 |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.381 | 0.027 | 9.975 | -3.978 |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.442 | 0.032 | 11.915 | -4.572 |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.514 | 0.038 | 14.296 | -5.266 |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.598 | 0.045 | 17.160 | -6.070 |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.696 | 0.052 | 20.544 | -6.991 |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.807 | 0.059 | 24.482 | -8.036 |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.933 | 0.066 | 29.008 | -9.211 |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.074 | 0.074 | 34.152 | -10.523 |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.231 | 0.083 | 39.946 | -11.979 |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.406 | 0.092 | 46.417 | -13.585 |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.598 | 0.101 | 53.596 | -15.348 |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.808 | 0.110 | 61.508 | -17.273 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 43

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.018 | 0.010 | 0.713 | -0.182 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 43

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.009 | 0.014 | 0.339 | -0.078 |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.033 | 0.028 | 1.331 | -0.305 |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.073 | 0.041 | 2.938 | -0.671 |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.126 | 0.054 | 5.123 | -1.166 |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.191 | 0.066 | 7.856 | -1.782 |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.268 | 0.078 | 11.107 | -2.511 |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.354 | 0.089 | 14.847 | -3.345 |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.451 | 0.100 | 19.050 | -4.278 |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.555 | 0.111 | 23.693 | -5.302 |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.668 | 0.121 | 28.753 | -6.412 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.010 | -0.010 | -0.101 | 0.505 |
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.041 | -0.020 | -0.421 | 2.080 |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.097 | -0.031 | -0.985 | 4.826 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.180 | -0.042 | -1.820 | 8.856 |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.291 | -0.047 | -2.918 | 14.093 |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.413 | -0.047 | -4.098 | 19.645 |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.543 | -0.047 | -5.339 | 25.406 |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.684 | -0.047 | -6.648 | 31.400 |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.833 | -0.044 | -8.008 | 37.543 |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.984 | -0.038 | -9.342 | 43.474 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 43

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -2.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -2.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.26 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -2.55 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.40 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -3.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.53 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -3.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.66 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -4.17 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 0.79 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -4.83 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 0.92 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -5.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.05 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -6.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.19 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -7.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.32 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -8.61 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.45 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -10.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 1.58 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -11.71 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 1.71 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -13.65 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.84 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -15.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.98 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -18.40 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.11 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -21.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.24 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -24.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|------|-------|
| 19 | 2.37 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -27.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.50 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -31.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.63 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -36.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.20 | 12.57 | 15.71 | -42.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.12 | 12.57 | 15.71 | 45.13 | 0.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.04 | 12.57 | 15.71 | 46.64 | 0.71 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.96 | 12.57 | 15.71 | 48.16 | 1.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.88 | 12.57 | 15.71 | 49.71 | 2.83 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.80 | 12.57 | 15.71 | 51.29 | 4.43 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.72 | 12.57 | 15.71 | 52.88 | 6.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.64 | 12.57 | 15.71 | 54.50 | 8.68 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.56 | 12.57 | 15.71 | 56.14 | 11.34 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.48 | 12.57 | 15.71 | 57.81 | 14.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.40 | 12.57 | 15.71 | 59.50 | 17.72 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -59.75 | -26.83 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.18 | 15.71 | 15.71 | -63.72 | -24.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -67.80 | -20.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.54 | 15.71 | 15.71 | -72.00 | -17.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -76.33 | -14.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.90 | 15.71 | 15.71 | -80.77 | -10.40 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.08 | 15.71 | 15.71 | -85.34 | -6.75 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.26 | 15.71 | 15.71 | -90.03 | -3.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.44 | 15.71 | 15.71 | -94.84 | -1.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.62 | 15.71 | 15.71 | -99.77 | -0.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 1.80 | 15.71 | 15.71 | -104.82 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.30 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 44

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 56.1585 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.3105 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 20.4301 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 4.9425 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 [m] | [m] | Y | = | -1.35 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 2.2144 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 1.1072 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 3.7673 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 1.8836 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti carichi esterni</u> | | | | | |
| Componente dir. X | 10.02 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 72.9160 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 209.1084 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 214.6677 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 54.4135 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.09 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 221.4567 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.22 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 19.0188 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 2978.8799 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.08387 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.05870 | [N/mm ²] | | | |

Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso 0.000 [N/mm²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 44.04$ $N_q = 28.52$ $N_{\phi} = 27.33$

Fattori forma $s_c = 1.00$ $s_q = 1.00$ $s_{\phi} = 1.00$

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

$N'_c = 44.04$ $N'_q = 28.52$ $N'_{\phi} = 27.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.59

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 13.88

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 44

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 6.6000 | 10.0200 |
| 2 | 0.13 | 5.0675 | 7.3626 | 10.1123 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | 8.7064 | 10.3033 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | 10.0819 | 10.5931 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | 11.5020 | 10.9818 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | 12.9799 | 11.4692 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 14.5285 | 12.0554 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 16.1610 | 12.7457 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 17.8966 | 13.6765 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 19.7864 | 15.0888 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 21.8840 | 16.7835 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 24.2161 | 18.6438 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 26.8033 | 20.6556 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 29.6650 | 22.8080 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 32.8190 | 25.0932 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 36.2826 | 27.5051 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 40.0720 | 30.0390 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 44.2030 | 32.6910 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 48.6911 | 35.4582 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 53.5512 | 38.3382 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 58.7974 | 41.3114 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 44

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 | 0.08 | 0.2355 | 5.8755 |
| 3 | 0.16 | 0.9383 | 11.6832 |
| 4 | 0.24 | 2.1030 | 17.4233 |
| 5 | 0.32 | 3.7242 | 23.0957 |
| 6 | 0.40 | 5.7965 | 28.7005 |
| 7 | 0.48 | 8.3145 | 34.2375 |
| 8 | 0.56 | 11.2727 | 39.7068 |
| 9 | 0.64 | 14.6658 | 45.1085 |
| 10 | 0.72 | 18.4882 | 50.4425 |
| 11 | 0.80 | 22.7347 | 55.7088 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 44

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 | 0.18 | -0.6328 | -6.9743 |
| 3 | 0.36 | -2.4902 | -13.6058 |
| 4 | 0.54 | -5.5103 | -19.8944 |
| 5 | 0.72 | -9.6316 | -25.8401 |
| 6 | 0.90 | -14.6422 | -28.4429 |
| 7 | 1.08 | -19.7544 | -28.3028 |
| 8 | 1.26 | -24.8106 | -27.8198 |
| 9 | 1.44 | -29.7490 | -26.9940 |
| 10 | 1.62 | -34.4359 | -24.6253 |
| 11 | 1.80 | -38.5755 | -21.3136 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 44

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 44

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.322 | 0.033 | 12.900 | -2.858 |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.368 | 0.033 | 12.876 | -3.471 |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.435 | 0.034 | 15.110 | -4.125 |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.504 | 0.035 | 17.406 | -4.793 |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.576 | 0.036 | 19.790 | -5.480 |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.650 | 0.037 | 22.286 | -6.192 |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.728 | 0.039 | 24.920 | -6.935 |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.810 | 0.042 | 27.718 | -7.715 |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.896 | 0.045 | 30.717 | -8.539 |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.991 | 0.049 | 34.017 | -9.431 |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.095 | 0.055 | 37.722 | -10.413 |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.211 | 0.061 | 41.885 | -11.498 |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.340 | 0.068 | 46.546 | -12.694 |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.482 | 0.075 | 51.743 | -14.009 |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.638 | 0.082 | 57.510 | -15.451 |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.809 | 0.090 | 63.883 | -17.027 |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.997 | 0.098 | 70.891 | -18.745 |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.201 | 0.107 | 78.567 | -20.611 |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.422 | 0.116 | 86.941 | -22.633 |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.661 | 0.125 | 96.041 | -24.815 |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.920 | 0.135 | 105.897 | -27.165 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 44

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.018 | 0.010 | 0.713 | -0.182 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 44

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.011 | 0.019 | 0.451 | -0.104 |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.044 | 0.037 | 1.763 | -0.404 |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.096 | 0.054 | 3.875 | -0.885 |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.165 | 0.070 | 6.731 | -1.532 |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.250 | 0.085 | 10.281 | -2.332 |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.349 | 0.100 | 14.477 | -3.273 |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.460 | 0.114 | 19.275 | -4.343 |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.583 | 0.128 | 24.633 | -5.532 |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.715 | 0.140 | 30.514 | -6.828 |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.857 | 0.152 | 36.881 | -8.225 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.015 | -0.014 | -0.152 | 0.758 |
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.060 | -0.029 | -0.622 | 3.072 |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.140 | -0.043 | -1.429 | 7.007 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.257 | -0.058 | -2.597 | 12.636 |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.410 | -0.066 | -4.108 | 19.840 |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.581 | -0.067 | -5.773 | 27.674 |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.769 | -0.068 | -7.561 | 35.976 |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.973 | -0.069 | -9.465 | 44.704 |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 1.192 | -0.065 | -11.454 | 53.697 |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 1.415 | -0.058 | -13.432 | 62.507 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 44

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -6.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -7.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.26 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -8.71 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.40 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -10.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.53 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -11.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.66 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -12.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 0.79 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -14.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 0.92 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -16.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.05 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -17.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.19 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -19.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.32 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -21.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.45 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -24.22 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 1.58 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -26.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 1.71 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -29.66 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.84 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -32.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.98 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -36.28 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.11 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -40.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.24 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -44.20 | 0.0229 | 197.67 | 0.077 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 19 | 2.37 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -48.69 | 0.0253 | 197.67 | 0.085 |
| 20 | 2.50 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -53.55 | 0.0290 | 197.67 | 0.097 |
| 21 | 2.63 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -58.80 | 0.0354 | 197.67 | 0.119 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.20 | 12.57 | 15.71 | -42.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.12 | 12.57 | 15.71 | 45.13 | 0.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.04 | 12.57 | 15.71 | 46.64 | 0.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.96 | 12.57 | 15.71 | 48.16 | 2.10 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.88 | 12.57 | 15.71 | 49.71 | 3.72 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.80 | 12.57 | 15.71 | 51.29 | 5.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.72 | 12.57 | 15.71 | 52.88 | 8.31 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.64 | 12.57 | 15.71 | 54.50 | 11.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.56 | 12.57 | 15.71 | 56.14 | 14.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.48 | 12.57 | 15.71 | 57.81 | 18.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.40 | 12.57 | 15.71 | 59.50 | 22.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -59.75 | -38.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.18 | 15.71 | 15.71 | -63.72 | -34.44 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -67.80 | -29.75 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.54 | 15.71 | 15.71 | -72.00 | -24.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -76.33 | -19.75 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.90 | 15.71 | 15.71 | -80.77 | -14.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.08 | 15.71 | 15.71 | -85.34 | -9.63 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.26 | 15.71 | 15.71 | -90.03 | -5.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.44 | 15.71 | 15.71 | -94.84 | -2.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.62 | 15.71 | 15.71 | -99.77 | -0.63 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 1.80 | 15.71 | 15.71 | -104.82 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.30 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 45

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 56.1585 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.3105 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 20.4301 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 3.1206 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 [m] | [m] | Y | = | -1.35 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 2.2144 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -1.1072 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 3.7673 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -1.8836 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti carichi esterni</u> | | | | | |
| Componente dir. X | 10.02 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 71.2189 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 202.4640 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 207.9007 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 53.3020 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.10 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 214.6248 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.38 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 19.9896 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 2963.0024 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.08226 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.05581 | [N/mm ²] | | | |

Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso 0.000 [N/mm²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 44.04$ $N_q = 28.52$ $N_{\varnothing} = 27.33$

Fattori forma $s_c = 1.00$ $s_q = 1.00$ $s_{\varnothing} = 1.00$

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

$N'_c = 44.04$ $N'_q = 28.52$ $N'_{\varnothing} = 27.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.57

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 14.25

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 45

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 6.6000 | 10.0200 |
| 2 | 0.13 | 5.0675 | 7.3626 | 10.1108 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | 8.7059 | 10.2975 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | 10.0802 | 10.5802 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | 11.4980 | 10.9587 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | 12.9720 | 11.4332 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 14.5148 | 12.0035 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 16.1393 | 12.6749 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 17.8640 | 13.5799 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 19.7385 | 14.9522 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 21.8151 | 16.5987 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 24.1194 | 18.4060 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 26.6715 | 20.3604 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 29.4903 | 22.4513 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 32.5931 | 24.6711 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 35.9965 | 27.0139 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 39.7164 | 29.4751 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 43.7682 | 32.0510 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 48.1668 | 34.7388 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 52.9267 | 37.5360 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 58.0616 | 40.4238 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 45

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 | 0.08 | 0.2303 | 5.7457 |
| 3 | 0.16 | 0.9174 | 11.4210 |
| 4 | 0.24 | 2.0558 | 17.0258 |
| 5 | 0.32 | 3.6397 | 22.5603 |
| 6 | 0.40 | 5.6635 | 28.0243 |
| 7 | 0.48 | 8.1217 | 33.4179 |
| 8 | 0.56 | 11.0085 | 38.7410 |
| 9 | 0.64 | 14.3184 | 43.9937 |
| 10 | 0.72 | 18.0456 | 49.1760 |
| 11 | 0.80 | 22.1847 | 54.2879 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 45

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 | 0.18 | -0.6792 | -7.4875 |
| 3 | 0.36 | -2.6741 | -14.6182 |
| 4 | 0.54 | -5.9204 | -21.3922 |
| 5 | 0.72 | -10.3539 | -27.8094 |
| 6 | 0.90 | -15.7604 | -30.8699 |
| 7 | 1.08 | -21.3496 | -31.1736 |
| 8 | 1.26 | -26.9615 | -31.1206 |
| 9 | 1.44 | -32.5316 | -30.7108 |
| 10 | 1.62 | -37.9239 | -28.7442 |
| 11 | 1.80 | -42.8401 | -25.8209 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 45

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 45

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.322 | 0.033 | 12.900 | -2.858 |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.368 | 0.033 | 12.876 | -3.471 |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.435 | 0.034 | 15.109 | -4.125 |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.504 | 0.035 | 17.403 | -4.792 |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.576 | 0.036 | 19.782 | -5.478 |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.650 | 0.037 | 22.271 | -6.188 |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.727 | 0.039 | 24.893 | -6.929 |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.809 | 0.041 | 27.676 | -7.705 |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.895 | 0.044 | 30.653 | -8.525 |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.988 | 0.049 | 33.923 | -9.410 |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.092 | 0.054 | 37.588 | -10.383 |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.207 | 0.060 | 41.696 | -11.456 |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.333 | 0.067 | 46.289 | -12.636 |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.473 | 0.073 | 51.402 | -13.932 |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.627 | 0.081 | 57.069 | -15.352 |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.795 | 0.088 | 63.324 | -16.903 |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.979 | 0.096 | 70.197 | -18.591 |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.179 | 0.105 | 77.718 | -20.422 |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.396 | 0.114 | 85.917 | -22.405 |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.631 | 0.123 | 94.822 | -24.544 |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.884 | 0.132 | 104.459 | -26.845 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 45

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.018 | 0.010 | 0.713 | -0.182 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 45

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.011 | 0.018 | 0.441 | -0.101 |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.043 | 0.036 | 1.724 | -0.395 |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.094 | 0.053 | 3.788 | -0.865 |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.162 | 0.068 | 6.579 | -1.497 |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.245 | 0.083 | 10.046 | -2.279 |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.341 | 0.098 | 14.142 | -3.197 |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.449 | 0.111 | 18.823 | -4.241 |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.569 | 0.124 | 24.050 | -5.400 |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.698 | 0.137 | 29.783 | -6.665 |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.836 | 0.149 | 35.989 | -8.026 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.016 | -0.015 | -0.164 | 0.814 |
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.065 | -0.031 | -0.668 | 3.299 |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.151 | -0.046 | -1.536 | 7.528 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.276 | -0.062 | -2.792 | 13.584 |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.441 | -0.071 | -4.422 | 21.355 |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.628 | -0.074 | -6.239 | 29.909 |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.836 | -0.077 | -8.216 | 39.095 |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 1.064 | -0.078 | -10.351 | 48.886 |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 1.312 | -0.076 | -12.614 | 59.136 |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 1.571 | -0.071 | -14.917 | 69.417 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 45

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -6.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -7.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.26 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -8.71 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.40 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -10.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.53 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -11.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.66 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -12.97 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 0.79 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -14.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 0.92 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -16.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.05 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -17.86 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.19 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -19.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.32 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -21.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.45 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -24.12 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 1.58 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -26.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 1.71 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -29.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.84 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -32.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.98 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -36.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.11 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -39.72 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.24 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -43.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 19 | 2.37 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -48.17 | 0.0250 | 197.67 | 0.084 |
| 20 | 2.50 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -52.93 | 0.0281 | 197.67 | 0.095 |
| 21 | 2.63 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -58.06 | 0.0345 | 197.67 | 0.116 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.20 | 12.57 | 15.71 | -42.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.12 | 12.57 | 15.71 | 45.13 | 0.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.04 | 12.57 | 15.71 | 46.64 | 0.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.96 | 12.57 | 15.71 | 48.16 | 2.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.88 | 12.57 | 15.71 | 49.71 | 3.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.80 | 12.57 | 15.71 | 51.29 | 5.66 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.72 | 12.57 | 15.71 | 52.88 | 8.12 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.64 | 12.57 | 15.71 | 54.50 | 11.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.56 | 12.57 | 15.71 | 56.14 | 14.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.48 | 12.57 | 15.71 | 57.81 | 18.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.40 | 12.57 | 15.71 | 59.50 | 22.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -59.75 | -42.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.18 | 15.71 | 15.71 | -63.72 | -37.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -67.80 | -32.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.54 | 15.71 | 15.71 | -72.00 | -26.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -76.33 | -21.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.90 | 15.71 | 15.71 | -80.77 | -15.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.08 | 15.71 | 15.71 | -85.34 | -10.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.26 | 15.71 | 15.71 | -90.03 | -5.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.44 | 15.71 | 15.71 | -94.84 | -2.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.62 | 15.71 | 15.71 | -99.77 | -0.68 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 1.80 | 15.71 | 15.71 | -104.82 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.30 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 46

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 56.1585 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.3105 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 20.4301 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 4.9425 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 [m] | [m] | Y | = | -1.35 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 2.2144 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 1.1072 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 3.7673 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 1.8836 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti carichi esterni</u> | | | | | |
| Componente dir. X | 10.02 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 72.9160 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 209.1084 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 214.6677 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 54.4135 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.09 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 221.4567 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.22 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 19.0188 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 2978.8799 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.08387 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.05870 | [N/mm ²] | | | |

Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso 0.000 [N/mm²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 44.04$ $N_q = 28.52$ $N_{\gamma} = 27.33$

Fattori forma $s_c = 1.00$ $s_q = 1.00$ $s_{\gamma} = 1.00$

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

$N'_c = 44.04$ $N'_q = 28.52$ $N'_{\gamma} = 27.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.59

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 13.88

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 46

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 6.6000 | 10.0200 |
| 2 | 0.13 | 5.0675 | 7.3626 | 10.1123 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | 8.7064 | 10.3033 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | 10.0819 | 10.5931 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | 11.5020 | 10.9818 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | 12.9799 | 11.4692 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 14.5285 | 12.0554 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 16.1610 | 12.7457 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 17.8966 | 13.6765 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 19.7864 | 15.0888 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 21.8840 | 16.7835 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 24.2161 | 18.6438 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 26.8033 | 20.6556 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 29.6650 | 22.8080 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 32.8190 | 25.0932 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 36.2826 | 27.5051 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 40.0720 | 30.0390 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 44.2030 | 32.6910 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 48.6911 | 35.4582 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 53.5512 | 38.3382 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 58.7974 | 41.3114 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 46

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 | 0.08 | 0.2355 | 5.8755 |
| 3 | 0.16 | 0.9383 | 11.6832 |
| 4 | 0.24 | 2.1030 | 17.4233 |
| 5 | 0.32 | 3.7242 | 23.0957 |
| 6 | 0.40 | 5.7965 | 28.7005 |
| 7 | 0.48 | 8.3145 | 34.2375 |
| 8 | 0.56 | 11.2727 | 39.7068 |
| 9 | 0.64 | 14.6658 | 45.1085 |
| 10 | 0.72 | 18.4882 | 50.4425 |
| 11 | 0.80 | 22.7347 | 55.7088 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 46

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 | 0.18 | -0.6328 | -6.9743 |
| 3 | 0.36 | -2.4902 | -13.6058 |
| 4 | 0.54 | -5.5103 | -19.8944 |
| 5 | 0.72 | -9.6316 | -25.8401 |
| 6 | 0.90 | -14.6422 | -28.4429 |
| 7 | 1.08 | -19.7544 | -28.3028 |
| 8 | 1.26 | -24.8106 | -27.8198 |
| 9 | 1.44 | -29.7490 | -26.9940 |
| 10 | 1.62 | -34.4359 | -24.6253 |
| 11 | 1.80 | -38.5755 | -21.3136 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 46

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 46

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mmq]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mmq]

| Nr. | Y | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fs} | σ_{fi} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.322 | 0.033 | 12.900 | -2.858 |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.368 | 0.033 | 12.876 | -3.471 |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.435 | 0.034 | 15.110 | -4.125 |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.504 | 0.035 | 17.406 | -4.793 |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.576 | 0.036 | 19.790 | -5.480 |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.650 | 0.037 | 22.286 | -6.192 |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.728 | 0.039 | 24.920 | -6.935 |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.810 | 0.042 | 27.718 | -7.715 |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.896 | 0.045 | 30.717 | -8.539 |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.991 | 0.049 | 34.017 | -9.431 |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.095 | 0.055 | 37.722 | -10.413 |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.211 | 0.061 | 41.885 | -11.498 |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.340 | 0.068 | 46.546 | -12.694 |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.482 | 0.075 | 51.743 | -14.009 |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.638 | 0.082 | 57.510 | -15.451 |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.809 | 0.090 | 63.883 | -17.027 |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.997 | 0.098 | 70.891 | -18.745 |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.201 | 0.107 | 78.567 | -20.611 |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.422 | 0.116 | 86.941 | -22.633 |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.661 | 0.125 | 96.041 | -24.815 |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.920 | 0.135 | 105.897 | -27.165 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 46

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.018 | 0.010 | 0.713 | -0.182 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 46

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.011 | 0.019 | 0.451 | -0.104 |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.044 | 0.037 | 1.763 | -0.404 |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.096 | 0.054 | 3.875 | -0.885 |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.165 | 0.070 | 6.731 | -1.532 |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.250 | 0.085 | 10.281 | -2.332 |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.349 | 0.100 | 14.477 | -3.273 |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.460 | 0.114 | 19.275 | -4.343 |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.583 | 0.128 | 24.633 | -5.532 |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.715 | 0.140 | 30.514 | -6.828 |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.857 | 0.152 | 36.881 | -8.225 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.015 | -0.014 | -0.152 | 0.758 |
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.060 | -0.029 | -0.622 | 3.072 |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.140 | -0.043 | -1.429 | 7.007 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.257 | -0.058 | -2.597 | 12.636 |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.410 | -0.066 | -4.108 | 19.840 |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.581 | -0.067 | -5.773 | 27.674 |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.769 | -0.068 | -7.561 | 35.976 |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.973 | -0.069 | -9.465 | 44.704 |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 1.192 | -0.065 | -11.454 | 53.697 |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 1.415 | -0.058 | -13.432 | 62.507 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 46

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -6.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -7.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.26 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -8.71 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.40 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -10.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.53 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -11.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.66 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -12.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 0.79 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -14.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 0.92 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -16.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.05 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -17.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.19 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -19.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.32 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -21.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.45 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -24.22 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 1.58 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -26.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 1.71 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -29.66 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.84 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -32.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.98 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -36.28 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.11 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -40.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.24 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -44.20 | 0.0229 | 197.67 | 0.077 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 19 | 2.37 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -48.69 | 0.0253 | 197.67 | 0.085 |
| 20 | 2.50 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -53.55 | 0.0290 | 197.67 | 0.097 |
| 21 | 2.63 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -58.80 | 0.0354 | 197.67 | 0.119 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.20 | 12.57 | 15.71 | -42.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.12 | 12.57 | 15.71 | 45.13 | 0.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.04 | 12.57 | 15.71 | 46.64 | 0.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.96 | 12.57 | 15.71 | 48.16 | 2.10 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.88 | 12.57 | 15.71 | 49.71 | 3.72 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.80 | 12.57 | 15.71 | 51.29 | 5.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.72 | 12.57 | 15.71 | 52.88 | 8.31 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.64 | 12.57 | 15.71 | 54.50 | 11.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.56 | 12.57 | 15.71 | 56.14 | 14.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.48 | 12.57 | 15.71 | 57.81 | 18.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.40 | 12.57 | 15.71 | 59.50 | 22.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -59.75 | -38.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.18 | 15.71 | 15.71 | -63.72 | -34.44 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -67.80 | -29.75 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.54 | 15.71 | 15.71 | -72.00 | -24.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -76.33 | -19.75 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.90 | 15.71 | 15.71 | -80.77 | -14.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.08 | 15.71 | 15.71 | -85.34 | -9.63 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.26 | 15.71 | 15.71 | -90.03 | -5.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.44 | 15.71 | 15.71 | -94.84 | -2.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.62 | 15.71 | 15.71 | -99.77 | -0.63 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 1.80 | 15.71 | 15.71 | -104.82 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.30 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 47

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 56.1585 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.3105 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 20.4301 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 3.1206 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 [m] | [m] | Y | = | -1.35 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 2.2144 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -1.1072 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 3.7673 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -1.8836 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti carichi esterni</u> | | | | | |
| Componente dir. X | 10.02 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 71.2189 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 202.4640 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 207.9007 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 53.3020 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.10 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 214.6248 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.38 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 19.9896 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 2963.0024 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.08226 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.05581 | [N/mm ²] | | | |

Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso 0.000 [N/mmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 44.04$ $N_q = 28.52$ $N_{\varnothing} = 27.33$

Fattori forma $s_c = 1.00$ $s_q = 1.00$ $s_{\varnothing} = 1.00$

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

$N'_c = 44.04$ $N'_q = 28.52$ $N'_{\varnothing} = 27.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.57

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 14.25

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 47

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 6.6000 | 10.0200 |
| 2 | 0.13 | 5.0675 | 7.3626 | 10.1108 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | 8.7059 | 10.2975 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | 10.0802 | 10.5802 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | 11.4980 | 10.9587 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | 12.9720 | 11.4332 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 14.5148 | 12.0035 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 16.1393 | 12.6749 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 17.8640 | 13.5799 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 19.7385 | 14.9522 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 21.8151 | 16.5987 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 24.1194 | 18.4060 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 26.6715 | 20.3604 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 29.4903 | 22.4513 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 32.5931 | 24.6711 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 35.9965 | 27.0139 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 39.7164 | 29.4751 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 43.7682 | 32.0510 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 48.1668 | 34.7388 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 52.9267 | 37.5360 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 58.0616 | 40.4238 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 47

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 | 0.08 | 0.2303 | 5.7457 |
| 3 | 0.16 | 0.9174 | 11.4210 |
| 4 | 0.24 | 2.0558 | 17.0258 |
| 5 | 0.32 | 3.6397 | 22.5603 |
| 6 | 0.40 | 5.6635 | 28.0243 |
| 7 | 0.48 | 8.1217 | 33.4179 |
| 8 | 0.56 | 11.0085 | 38.7410 |
| 9 | 0.64 | 14.3184 | 43.9937 |
| 10 | 0.72 | 18.0456 | 49.1760 |
| 11 | 0.80 | 22.1847 | 54.2879 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 47

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 | 0.18 | -0.6792 | -7.4875 |
| 3 | 0.36 | -2.6741 | -14.6182 |
| 4 | 0.54 | -5.9204 | -21.3922 |
| 5 | 0.72 | -10.3539 | -27.8094 |
| 6 | 0.90 | -15.7604 | -30.8699 |
| 7 | 1.08 | -21.3496 | -31.1736 |
| 8 | 1.26 | -26.9615 | -31.1206 |
| 9 | 1.44 | -32.5316 | -30.7108 |
| 10 | 1.62 | -37.9239 | -28.7442 |
| 11 | 1.80 | -42.8401 | -25.8209 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 47

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 47

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.322 | 0.033 | 12.900 | -2.858 |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.368 | 0.033 | 12.876 | -3.471 |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.435 | 0.034 | 15.109 | -4.125 |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.504 | 0.035 | 17.403 | -4.792 |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.576 | 0.036 | 19.782 | -5.478 |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.650 | 0.037 | 22.271 | -6.188 |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.727 | 0.039 | 24.893 | -6.929 |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.809 | 0.041 | 27.676 | -7.705 |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.895 | 0.044 | 30.653 | -8.525 |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.988 | 0.049 | 33.923 | -9.410 |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.092 | 0.054 | 37.588 | -10.383 |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.207 | 0.060 | 41.696 | -11.456 |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.333 | 0.067 | 46.289 | -12.636 |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.473 | 0.073 | 51.402 | -13.932 |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.627 | 0.081 | 57.069 | -15.352 |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.795 | 0.088 | 63.324 | -16.903 |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.979 | 0.096 | 70.197 | -18.591 |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.179 | 0.105 | 77.718 | -20.422 |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.396 | 0.114 | 85.917 | -22.405 |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.631 | 0.123 | 94.822 | -24.544 |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.884 | 0.132 | 104.459 | -26.845 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 47

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.018 | 0.010 | 0.713 | -0.182 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 47

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.011 | 0.018 | 0.441 | -0.101 |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.043 | 0.036 | 1.724 | -0.395 |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.094 | 0.053 | 3.788 | -0.865 |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.162 | 0.068 | 6.579 | -1.497 |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.245 | 0.083 | 10.046 | -2.279 |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.341 | 0.098 | 14.142 | -3.197 |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.449 | 0.111 | 18.823 | -4.241 |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.569 | 0.124 | 24.050 | -5.400 |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.698 | 0.137 | 29.783 | -6.665 |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.836 | 0.149 | 35.989 | -8.026 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.016 | -0.015 | -0.164 | 0.814 |
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.065 | -0.031 | -0.668 | 3.299 |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.151 | -0.046 | -1.536 | 7.528 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.276 | -0.062 | -2.792 | 13.584 |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.441 | -0.071 | -4.422 | 21.355 |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.628 | -0.074 | -6.239 | 29.909 |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.836 | -0.077 | -8.216 | 39.095 |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 1.064 | -0.078 | -10.351 | 48.886 |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 1.312 | -0.076 | -12.614 | 59.136 |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 1.571 | -0.071 | -14.917 | 69.417 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 47

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -6.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -7.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.26 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -8.71 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.40 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -10.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.53 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -11.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.66 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -12.97 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 0.79 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -14.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 0.92 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -16.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.05 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -17.86 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.19 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -19.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.32 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -21.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.45 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -24.12 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 1.58 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -26.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 1.71 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -29.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.84 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -32.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.98 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -36.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.11 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -39.72 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.24 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -43.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 19 | 2.37 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -48.17 | 0.0250 | 197.67 | 0.084 |
| 20 | 2.50 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -52.93 | 0.0281 | 197.67 | 0.095 |
| 21 | 2.63 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -58.06 | 0.0345 | 197.67 | 0.116 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.20 | 12.57 | 15.71 | -42.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.12 | 12.57 | 15.71 | 45.13 | 0.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.04 | 12.57 | 15.71 | 46.64 | 0.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.96 | 12.57 | 15.71 | 48.16 | 2.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.88 | 12.57 | 15.71 | 49.71 | 3.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.80 | 12.57 | 15.71 | 51.29 | 5.66 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.72 | 12.57 | 15.71 | 52.88 | 8.12 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.64 | 12.57 | 15.71 | 54.50 | 11.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.56 | 12.57 | 15.71 | 56.14 | 14.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.48 | 12.57 | 15.71 | 57.81 | 18.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.40 | 12.57 | 15.71 | 59.50 | 22.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -59.75 | -42.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.18 | 15.71 | 15.71 | -63.72 | -37.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -67.80 | -32.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.54 | 15.71 | 15.71 | -72.00 | -26.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -76.33 | -21.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.90 | 15.71 | 15.71 | -80.77 | -15.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.08 | 15.71 | 15.71 | -85.34 | -10.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.26 | 15.71 | 15.71 | -90.03 | -5.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.44 | 15.71 | 15.71 | -94.84 | -2.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.62 | 15.71 | 15.71 | -99.77 | -0.68 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 1.80 | 15.71 | 15.71 | -104.82 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.30 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 48

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 56.1585 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.3105 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 20.4301 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 4.9425 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 [m] | [m] | Y | = | -1.35 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 2.2144 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 1.1072 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 3.7673 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 1.8836 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti carichi esterni</u> | | | | | |
| Componente dir. X | 16.70 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 79.5960 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 209.1084 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 215.2499 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 61.0681 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.21 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 223.7450 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 15.84 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 44.3355 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 2732.1507 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.10081 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.04214 | [N/mm ²] | | | |

Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso 0.000 [N/mm²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 44.04$ $N_q = 28.52$ $N_{\phi} = 27.33$

Fattori forma $s_c = 1.00$ $s_q = 1.00$ $s_{\phi} = 1.00$

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

$N'_c = 44.04$ $N'_q = 28.52$ $N'_{\phi} = 27.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.42

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 12.69

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 48

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 11.0000 | 16.7000 |
| 2 | 0.13 | 5.0675 | 12.6427 | 16.7923 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | 14.8666 | 16.9833 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | 17.1221 | 17.2731 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | 19.4224 | 17.6618 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | 21.7803 | 18.1492 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 24.2090 | 18.7354 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 26.7216 | 19.4257 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 29.3373 | 20.3565 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 32.1071 | 21.7688 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 35.0849 | 23.4635 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 38.2970 | 25.3238 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 41.7644 | 27.3356 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 45.5061 | 29.4880 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 49.5403 | 31.7732 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 53.8839 | 34.1851 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 58.5534 | 36.7190 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 63.5645 | 39.3710 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 68.9327 | 42.1382 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 74.6729 | 45.0182 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 80.7992 | 47.9914 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 48

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 | 0.08 | 0.2887 | 7.1952 |
| 3 | 0.16 | 1.1475 | 14.2512 |
| 4 | 0.24 | 2.5652 | 21.1680 |
| 5 | 0.32 | 4.5307 | 27.9458 |
| 6 | 0.40 | 7.0328 | 34.5843 |
| 7 | 0.48 | 10.0605 | 41.0837 |
| 8 | 0.56 | 13.6025 | 47.4440 |
| 9 | 0.64 | 17.6478 | 53.6651 |
| 10 | 0.72 | 22.1852 | 59.7471 |
| 11 | 0.80 | 27.2036 | 65.6899 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 48

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 | 0.18 | -0.8902 | -9.7736 |
| 3 | 0.36 | -3.4762 | -18.8425 |
| 4 | 0.54 | -7.6312 | -27.2067 |
| 5 | 0.72 | -13.2283 | -34.8662 |
| 6 | 0.90 | -19.9908 | -38.8211 |
| 7 | 1.08 | -27.0656 | -39.6713 |
| 8 | 1.26 | -34.2302 | -39.8168 |
| 9 | 1.44 | -41.3574 | -39.2577 |
| 10 | 1.62 | -48.2486 | -36.7939 |
| 11 | 1.80 | -54.5429 | -33.0254 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 48

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 48

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.536 | 0.055 | 21.501 | -4.763 |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.626 | 0.055 | 23.188 | -5.764 |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.736 | 0.056 | 27.140 | -6.802 |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.849 | 0.056 | 31.154 | -7.853 |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.963 | 0.058 | 35.255 | -8.923 |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.080 | 0.059 | 39.469 | -10.019 |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.201 | 0.061 | 43.821 | -11.145 |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.326 | 0.063 | 48.337 | -12.307 |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.456 | 0.067 | 53.054 | -13.514 |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.593 | 0.071 | 58.073 | -14.789 |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.741 | 0.077 | 63.497 | -16.153 |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.900 | 0.083 | 69.380 | -17.619 |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.071 | 0.089 | 75.761 | -19.196 |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.256 | 0.096 | 82.678 | -20.893 |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.455 | 0.104 | 90.166 | -22.715 |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.669 | 0.112 | 98.259 | -24.673 |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.899 | 0.120 | 106.989 | -26.771 |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3.146 | 0.129 | 116.386 | -29.018 |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3.410 | 0.138 | 126.481 | -31.419 |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3.693 | 0.147 | 137.303 | -33.982 |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3.994 | 0.157 | 148.879 | -36.712 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 48

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.018 | 0.010 | 0.713 | -0.182 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 48

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.014 | 0.023 | 0.553 | -0.127 |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.054 | 0.045 | 2.156 | -0.494 |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.117 | 0.065 | 4.726 | -1.079 |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.201 | 0.085 | 8.189 | -1.864 |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.304 | 0.103 | 12.474 | -2.830 |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.422 | 0.120 | 17.518 | -3.961 |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.555 | 0.136 | 23.259 | -5.241 |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.701 | 0.152 | 29.642 | -6.656 |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.858 | 0.166 | 36.615 | -8.194 |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 1.025 | 0.180 | 44.131 | -9.841 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.021 | -0.020 | -0.214 | 1.066 |
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.084 | -0.040 | -0.868 | 4.288 |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.194 | -0.059 | -1.980 | 9.704 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.353 | -0.078 | -3.567 | 17.355 |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.559 | -0.090 | -5.609 | 27.087 |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.796 | -0.094 | -7.910 | 37.917 |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 1.061 | -0.098 | -10.432 | 49.635 |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 1.353 | -0.100 | -13.159 | 62.149 |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 1.669 | -0.097 | -16.049 | 75.236 |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 2.000 | -0.090 | -18.991 | 88.380 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 48

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -11.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -12.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.26 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -14.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.40 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -17.12 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.53 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -19.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.66 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -21.78 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 0.79 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -24.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 0.92 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -26.72 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.05 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -29.34 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.19 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -32.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.32 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -35.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.45 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -38.30 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 1.58 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -41.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 1.71 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -45.51 | 0.0241 | 197.67 | 0.081 |
| 15 | 1.84 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -49.54 | 0.0263 | 197.67 | 0.088 |
| 16 | 1.98 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -53.88 | 0.0304 | 197.67 | 0.102 |
| 17 | 2.11 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -58.55 | 0.0361 | 197.67 | 0.121 |
| 18 | 2.24 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -63.56 | 0.0419 | 197.67 | 0.141 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 19 | 2.37 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -68.93 | 0.0480 | 197.67 | 0.161 |
| 20 | 2.50 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -74.67 | 0.0543 | 197.67 | 0.183 |
| 21 | 2.63 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -80.80 | 0.0609 | 197.67 | 0.205 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.20 | 12.57 | 15.71 | -42.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.12 | 12.57 | 15.71 | 45.13 | 0.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.04 | 12.57 | 15.71 | 46.64 | 1.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.96 | 12.57 | 15.71 | 48.16 | 2.57 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.88 | 12.57 | 15.71 | 49.71 | 4.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.80 | 12.57 | 15.71 | 51.29 | 7.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.72 | 12.57 | 15.71 | 52.88 | 10.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.64 | 12.57 | 15.71 | 54.50 | 13.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.56 | 12.57 | 15.71 | 56.14 | 17.65 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.48 | 12.57 | 15.71 | 57.81 | 22.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.40 | 12.57 | 15.71 | 59.50 | 27.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -59.75 | -54.54 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.18 | 15.71 | 15.71 | -63.72 | -48.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -67.80 | -41.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.54 | 15.71 | 15.71 | -72.00 | -34.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -76.33 | -27.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.90 | 15.71 | 15.71 | -80.77 | -19.99 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.08 | 15.71 | 15.71 | -85.34 | -13.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.26 | 15.71 | 15.71 | -90.03 | -7.63 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.44 | 15.71 | 15.71 | -94.84 | -3.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.62 | 15.71 | 15.71 | -99.77 | -0.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 1.80 | 15.71 | 15.71 | -104.82 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.30 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 49

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 56.1585 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 52.3105 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 20.4301 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 3.1206 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 1.80 [m] | [m] | Y | = | -1.91 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 115.8145 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 0.92 [m] | [m] | Y | = | -1.35 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 2.2144 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -1.1072 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 3.7673 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -1.8836 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti carichi esterni</u> | | | | | |
| Componente dir. X | 16.70 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 77.8989 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 202.4640 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.6038 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 208.4829 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 59.9566 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.22 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 216.9329 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 16.04 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 45.3063 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 2708.3090 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 3.01 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.09920 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.03926 | [N/mm ²] | | | |

Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso 0.000 [N/mm²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 44.04$ $N_q = 28.52$ $N_{\phi} = 27.33$

Fattori forma $s_c = 1.00$ $s_q = 1.00$ $s_{\phi} = 1.00$

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

$N'_c = 44.04$ $N'_q = 28.52$ $N'_{\phi} = 27.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.40

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 12.99

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 49

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 11.0000 | 16.7000 |
| 2 | 0.13 | 5.0675 | 12.6427 | 16.7908 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | 14.8661 | 16.9775 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | 17.1204 | 17.2602 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | 19.4183 | 17.6387 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | 21.7724 | 18.1132 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 24.1954 | 18.6835 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 26.6999 | 19.3549 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 29.3047 | 20.2599 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 32.0593 | 21.6322 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 35.0160 | 23.2787 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 38.2003 | 25.0860 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 41.6326 | 27.0404 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 45.3314 | 29.1313 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 49.3143 | 31.3511 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 53.5978 | 33.6939 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 58.1979 | 36.1551 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 63.1297 | 38.7310 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 68.4084 | 41.4188 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 74.0484 | 44.2160 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 80.0634 | 47.1038 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 49

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 | 0.08 | 0.2836 | 7.0654 |
| 3 | 0.16 | 1.1267 | 13.9889 |
| 4 | 0.24 | 2.5180 | 20.7706 |
| 5 | 0.32 | 4.4462 | 27.4103 |
| 6 | 0.40 | 6.8999 | 33.9081 |
| 7 | 0.48 | 9.8677 | 40.2641 |
| 8 | 0.56 | 13.3383 | 46.4782 |
| 9 | 0.64 | 17.3004 | 52.5503 |
| 10 | 0.72 | 21.7426 | 58.4806 |
| 11 | 0.80 | 26.6535 | 64.2690 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 49

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 | 0.18 | -0.9366 | -10.2867 |
| 3 | 0.36 | -3.6601 | -19.8549 |
| 4 | 0.54 | -8.0412 | -28.7045 |
| 5 | 0.72 | -13.9506 | -36.8356 |
| 6 | 0.90 | -21.1089 | -41.2481 |
| 7 | 1.08 | -28.6608 | -42.5421 |
| 8 | 1.26 | -36.3810 | -43.1176 |
| 9 | 1.44 | -44.1401 | -42.9745 |
| 10 | 1.62 | -51.7367 | -40.9128 |
| 11 | 1.80 | -58.8075 | -37.5326 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 49

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.5625 | 3.7500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 4 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 49

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.536 | 0.055 | 21.501 | -4.763 |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.626 | 0.055 | 23.188 | -5.764 |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.736 | 0.055 | 27.139 | -6.801 |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.848 | 0.056 | 31.151 | -7.852 |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.963 | 0.058 | 35.247 | -8.921 |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.080 | 0.059 | 39.453 | -10.015 |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.200 | 0.061 | 43.794 | -11.139 |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.325 | 0.063 | 48.295 | -12.298 |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.454 | 0.066 | 52.991 | -13.500 |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.591 | 0.071 | 57.979 | -14.768 |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.737 | 0.076 | 63.363 | -16.123 |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 1.895 | 0.082 | 69.191 | -17.577 |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.065 | 0.088 | 75.503 | -19.139 |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.247 | 0.095 | 82.337 | -20.817 |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.444 | 0.102 | 89.725 | -22.617 |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.655 | 0.110 | 97.700 | -24.548 |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 2.882 | 0.118 | 106.294 | -26.617 |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3.125 | 0.127 | 115.537 | -28.829 |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3.385 | 0.135 | 125.456 | -31.192 |
| 20 | 2.50 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3.662 | 0.144 | 136.083 | -33.711 |
| 21 | 2.63 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 3.958 | 0.154 | 147.441 | -36.393 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 49

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.018 | 0.010 | 0.713 | -0.182 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 49

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.014 | 0.023 | 0.544 | -0.125 |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.053 | 0.044 | 2.117 | -0.485 |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.115 | 0.064 | 4.639 | -1.060 |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.198 | 0.083 | 8.036 | -1.829 |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.298 | 0.101 | 12.238 | -2.776 |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.414 | 0.118 | 17.182 | -3.885 |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.545 | 0.134 | 22.807 | -5.139 |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.687 | 0.149 | 29.058 | -6.525 |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.841 | 0.163 | 35.885 | -8.030 |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 1.004 | 0.176 | 43.238 | -9.642 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.022 | -0.021 | -0.226 | 1.122 |
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.089 | -0.042 | -0.914 | 4.515 |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.204 | -0.062 | -2.086 | 10.225 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.372 | -0.082 | -3.762 | 18.303 |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.591 | -0.095 | -5.922 | 28.602 |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.843 | -0.101 | -8.376 | 40.151 |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 1.128 | -0.106 | -11.087 | 52.754 |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 1.444 | -0.109 | -14.044 | 66.330 |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 1.790 | -0.108 | -17.209 | 80.675 |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 2.157 | -0.103 | -20.476 | 95.290 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 49

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -11.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.13 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -12.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.26 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -14.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.40 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -17.12 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.53 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -19.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.66 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -21.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 0.79 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -24.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 0.92 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -26.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.05 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -29.30 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.19 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -32.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.32 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -35.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.45 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -38.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 1.58 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -41.63 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 1.71 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -45.33 | 0.0240 | 197.67 | 0.081 |
| 15 | 1.84 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -49.31 | 0.0261 | 197.67 | 0.088 |
| 16 | 1.98 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -53.60 | 0.0301 | 197.67 | 0.101 |
| 17 | 2.11 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -58.20 | 0.0356 | 197.67 | 0.120 |
| 18 | 2.24 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -63.13 | 0.0414 | 197.67 | 0.139 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 19 | 2.37 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -68.41 | 0.0474 | 197.67 | 0.159 |
| 20 | 2.50 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -74.05 | 0.0536 | 197.67 | 0.180 |
| 21 | 2.63 | 15.71 | 15.71 | -43.85 | -80.06 | 0.0601 | 197.67 | 0.202 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.20 | 12.57 | 15.71 | -42.79 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.12 | 12.57 | 15.71 | 45.13 | 0.28 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.04 | 12.57 | 15.71 | 46.64 | 1.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -0.96 | 12.57 | 15.71 | 48.16 | 2.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.88 | 12.57 | 15.71 | 49.71 | 4.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.80 | 12.57 | 15.71 | 51.29 | 6.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.72 | 12.57 | 15.71 | 52.88 | 9.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.64 | 12.57 | 15.71 | 54.50 | 13.34 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.56 | 12.57 | 15.71 | 56.14 | 17.30 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.48 | 12.57 | 15.71 | 57.81 | 21.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.40 | 12.57 | 15.71 | 59.50 | 26.65 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -59.75 | -58.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.18 | 15.71 | 15.71 | -63.72 | -51.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -67.80 | -44.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.54 | 15.71 | 15.71 | -72.00 | -36.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -76.33 | -28.66 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 0.90 | 15.71 | 15.71 | -80.77 | -21.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.08 | 15.71 | 15.71 | -85.34 | -13.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.26 | 15.71 | 15.71 | -90.03 | -8.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 1.44 | 15.71 | 15.71 | -94.84 | -3.66 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 1.62 | 15.71 | 15.71 | -99.77 | -0.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 1.80 | 15.71 | 15.71 | -104.82 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.30 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Inviluppo Sollecitazioni paramento

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

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

Inviluppo combinazioni SLU

| Nr. | Y | Nmin | Nmax | Mmin | Mmax | Tmin | Tmax |
|------------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 16.5000 | 0.0000 | 25.0500 |
| 2 | 0.13 | 5.0675 | 5.0675 | -0.5600 | 19.2404 | 0.0563 | 25.1078 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | 6.3850 | -0.5427 | 22.5585 | 0.2254 | 25.2812 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | 7.7025 | -0.4957 | 25.9070 | 0.5071 | 25.5703 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | 9.0200 | -0.4041 | 29.3013 | 0.9015 | 25.9749 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | 10.3375 | -0.2532 | 32.7565 | 1.4085 | 26.4952 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 11.6550 | -0.0280 | 36.2879 | 2.0283 | 27.1311 |
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 12.9725 | 0.2862 | 39.9106 | 2.7607 | 27.8826 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 14.2900 | 0.7044 | 43.6422 | 3.6059 | 28.8137 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 15.6075 | 1.2413 | 47.5210 | 4.5637 | 30.1500 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 16.9250 | 1.9118 | 51.6034 | 5.6342 | 31.8687 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 18.2425 | 2.7308 | 55.9269 | 6.8173 | 33.7916 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 19.5600 | 3.7131 | 60.5147 | 8.1132 | 35.8780 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 20.8775 | 4.8736 | 65.3875 | 9.5217 | 38.1180 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 22.1950 | 6.2271 | 70.5652 | 11.0430 | 40.5042 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 23.5125 | 7.7884 | 76.0665 | 12.6769 | 43.0311 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 24.8300 | 9.5724 | 81.9098 | 14.4235 | 45.6942 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 26.1475 | 11.5939 | 88.1128 | 16.2827 | 48.4902 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 27.4650 | 13.8678 | 94.6927 | 18.2547 | 51.4164 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 28.7825 | 16.4089 | 101.6666 | 20.3393 | 54.4704 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 30.1000 | 19.2315 | 109.0505 | 22.5186 | 57.6307 |

Inviluppo combinazioni SLE

| Nr. | Y | Nmin | Nmax | Mmin | Mmax | Tmin | Tmax |
|------------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 11.0000 | 0.0000 | 16.7000 |
| 2 | 0.13 | 5.0675 | 5.0675 | -0.5605 | 12.6427 | 0.0445 | 16.7923 |
| 3 | 0.26 | 6.3850 | 6.3850 | -0.5469 | 14.8666 | 0.1779 | 16.9833 |
| 4 | 0.40 | 7.7025 | 7.7025 | -0.5098 | 17.1221 | 0.4002 | 17.2731 |
| 5 | 0.53 | 9.0200 | 9.0200 | -0.4375 | 19.4224 | 0.7115 | 17.6618 |
| 6 | 0.66 | 10.3375 | 10.3375 | -0.3184 | 21.7803 | 1.1117 | 18.1492 |
| 7 | 0.79 | 11.6550 | 11.6550 | -0.1407 | 24.2090 | 1.6008 | 18.7354 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | |
|----|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 8 | 0.92 | 12.9725 | 12.9725 | 0.1075 | 26.7216 | 2.1836 | 19.4257 |
| 9 | 1.05 | 14.2900 | 14.2900 | 0.4434 | 29.3373 | 2.9830 | 20.3565 |
| 10 | 1.19 | 15.6075 | 15.6075 | 0.9129 | 32.1071 | 4.2158 | 21.7688 |
| 11 | 1.32 | 16.9250 | 16.9250 | 1.5646 | 35.0849 | 5.7028 | 23.4635 |
| 12 | 1.45 | 18.2425 | 18.2425 | 2.4222 | 38.2970 | 7.3389 | 25.3238 |
| 13 | 1.58 | 19.5600 | 19.5600 | 3.5044 | 41.7644 | 9.1114 | 27.3356 |
| 14 | 1.71 | 20.8775 | 20.8775 | 4.8286 | 45.5061 | 11.0105 | 29.4880 |
| 15 | 1.84 | 22.1950 | 22.1950 | 6.4109 | 49.5403 | 13.0291 | 31.7732 |
| 16 | 1.98 | 23.5125 | 23.5125 | 8.2667 | 53.8839 | 15.1617 | 34.1851 |
| 17 | 2.11 | 24.8300 | 24.8300 | 10.4108 | 58.5534 | 17.4042 | 36.7190 |
| 18 | 2.24 | 26.1475 | 26.1475 | 12.8574 | 63.5645 | 19.7530 | 39.3710 |
| 19 | 2.37 | 27.4650 | 27.4650 | 15.6203 | 68.9327 | 22.2055 | 42.1382 |
| 20 | 2.50 | 28.7825 | 28.7825 | 18.7130 | 74.6729 | 24.7595 | 45.0182 |
| 21 | 2.63 | 30.1000 | 30.1000 | 22.1482 | 80.7992 | 27.3975 | 47.9914 |

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

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

Inviluppo combinazioni SLU

| Nr. | X | Mmin | Mmax | Tmin | Tmax |
|-----|------|--------|---------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.08 | 0.0835 | 0.3373 | 2.1018 | 8.3969 |
| 3 | 0.16 | 0.3385 | 1.3380 | 4.2874 | 16.5871 |
| 4 | 0.24 | 0.7717 | 2.9857 | 6.5567 | 24.5709 |
| 5 | 0.32 | 1.3898 | 5.2638 | 8.9099 | 32.3481 |
| 6 | 0.40 | 2.1995 | 8.1559 | 11.3468 | 39.9187 |
| 7 | 0.48 | 3.2076 | 11.6453 | 13.8675 | 47.2827 |
| 8 | 0.56 | 4.4206 | 15.7156 | 16.4720 | 54.4402 |
| 9 | 0.64 | 5.8453 | 20.3502 | 19.1603 | 61.3912 |
| 10 | 0.72 | 7.4885 | 25.5327 | 21.9324 | 68.1356 |
| 11 | 0.80 | 9.3567 | 31.2464 | 24.7882 | 74.6734 |

Inviluppo combinazioni SLE

| Nr. | X | Mmin | Mmax | Tmin | Tmax |
|-----|---|------|------|------|------|
|-----|---|------|------|------|------|

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|----|------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.08 | 0.1275 | 0.2887 | 3.2002 | 7.1952 |
| 3 | 0.16 | 0.5139 | 1.1475 | 6.4705 | 14.2512 |
| 4 | 0.24 | 1.1647 | 2.5652 | 9.8107 | 21.1680 |
| 5 | 0.32 | 2.0855 | 4.5307 | 13.2209 | 27.9458 |
| 6 | 0.40 | 3.2819 | 7.0328 | 16.7012 | 34.5843 |
| 7 | 0.48 | 4.7595 | 10.0605 | 20.2514 | 41.0837 |
| 8 | 0.56 | 6.5240 | 13.6025 | 23.8716 | 47.4440 |
| 9 | 0.64 | 8.5809 | 17.6478 | 27.5619 | 53.6651 |
| 10 | 0.72 | 10.9358 | 22.1852 | 31.3221 | 59.7471 |
| 11 | 0.80 | 13.5943 | 27.2036 | 35.1523 | 65.6899 |

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

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

Inviluppo combinazioni SLU

| Nr. | X | Mmin | Mmax | Tmin | Tmax |
|-----|------|----------|--------|----------|--------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.18 | -1.3976 | 0.1457 | -15.3541 | 1.5565 |
| 3 | 0.36 | -5.4647 | 0.5381 | -29.6625 | 2.7421 |
| 4 | 0.54 | -12.0133 | 1.1106 | -42.9253 | 3.5569 |
| 5 | 0.72 | -20.8551 | 1.7963 | -55.1424 | 4.0007 |
| 6 | 0.90 | -31.6518 | 2.5286 | -63.3138 | 4.0736 |
| 7 | 1.08 | -43.4893 | 3.2405 | -68.0396 | 3.7756 |
| 8 | 1.26 | -56.0833 | 3.8655 | -71.7197 | 3.1067 |
| 9 | 1.44 | -69.2457 | 4.3367 | -74.3542 | 2.0669 |
| 10 | 1.62 | -82.6945 | 4.6593 | -74.3830 | 1.8562 |
| 11 | 1.80 | -95.9374 | 5.0007 | -72.5862 | 1.8746 |

Inviluppo combinazioni SLE

| Nr. | X | Mmin | Mmax | Tmin | Tmax |
|-----|------|---------|---------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.18 | -0.9366 | -0.1639 | -10.2867 | -1.8797 |
| 3 | 0.36 | -3.6601 | -0.6980 | -19.8549 | -4.1136 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|----|------|----------|----------|----------|---------|
| 4 | 0.54 | -8.0412 | -1.6660 | -28.7045 | -6.7017 |
| 5 | 0.72 | -13.9506 | -3.1318 | -36.8356 | -9.6439 |
| 6 | 0.90 | -21.1089 | -5.0091 | -41.2481 | -9.9402 |
| 7 | 1.08 | -28.6608 | -6.6355 | -42.5421 | -8.1907 |
| 8 | 1.26 | -36.3810 | -7.9790 | -43.1176 | -6.7954 |
| 9 | 1.44 | -44.1401 | -9.1031 | -42.9745 | -5.7542 |
| 10 | 1.62 | -51.7367 | -9.9997 | -40.9128 | -3.8672 |
| 11 | 1.80 | -58.8075 | -10.4985 | -37.5326 | -1.7343 |

Inviluppo sollecitazioni mensola di contrappeso

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

Nr. X M T N

Inviluppo combinazioni SLU

| Nr. | X | Nmin | Nmax | Mmin | Mmax | Tmin | Tmax |
|-----|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.5625 | 0.5625 | 3.7500 | 3.7500 |
| 1 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2500 | 0.2500 | 2.5000 | 2.5000 |
| 2 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0625 | 0.0625 | 1.2500 | 1.2500 |
| 3 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Inviluppo combinazioni SLE

| Nr. | X | Nmin | Nmax | Mmin | Mmax | Tmin | Tmax |
|-----|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.5625 | 0.5625 | 3.7500 | 3.7500 |
| 1 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2500 | 0.2500 | 2.5000 | 2.5000 |
| 2 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0625 | 0.0625 | 1.2500 | 1.2500 |
| 3 | 0.30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

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

| | |
|------------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mmq] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mmq] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| VR _{cd} | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| VR _{sd} | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| VR _d | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

Inviluppo SLU

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 12.00 | 168.20 | -- | -- |
| 2 | 0.13 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 54.39 | -206.52 | 10.73 | 168.89 | -- | -- |
| 3 | 0.26 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 58.64 | -207.19 | 9.18 | 169.06 | -- | -- |
| 4 | 0.40 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 61.74 | -207.67 | 8.02 | 169.24 | -- | -- |
| 5 | 0.53 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 64.04 | 140.38 | 7.10 | 169.42 | -- | -- |
| 6 | 0.66 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 65.74 | -2.71 | 6.36 | 169.60 | -- | -- |
| 7 | 0.79 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 66.96 | 6.89 | 5.75 | 169.78 | -- | -- |
| 8 | 0.92 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 67.81 | -121.09 | 5.23 | 169.95 | -- | -- |
| 9 | 1.05 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 68.34 | -208.70 | 4.78 | 170.13 | -- | -- |
| 10 | 1.19 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 68.56 | -208.74 | 4.39 | 170.31 | -- | -- |
| 11 | 1.32 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 68.46 | -208.72 | 4.04 | 170.49 | -- | -- |
| 12 | 1.45 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 68.06 | -208.66 | 3.73 | 170.67 | -- | -- |
| 13 | 1.58 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 67.41 | -208.56 | 3.45 | 170.84 | -- | -- |
| 14 | 1.71 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 66.55 | -208.42 | 3.19 | 171.02 | -- | -- |
| 15 | 1.84 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 65.50 | -208.26 | 2.95 | 171.20 | -- | -- |
| 16 | 1.98 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 64.32 | -208.08 | 2.74 | 171.38 | -- | -- |
| 17 | 2.11 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 63.01 | -207.87 | 2.54 | 171.55 | -- | -- |
| 18 | 2.24 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 61.62 | -207.65 | 2.36 | 171.73 | -- | -- |
| 19 | 2.37 | 100, 40 | 15.71 | 15.71 | 60.16 | -207.43 | 2.19 | 171.91 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|--------|-------|-------|-------|---------|------|--------|----|----|
| 20 | 2.50 | 100,40 | 15.71 | 15.71 | 58.66 | -207.19 | 2.04 | 172.09 | -- | -- |
| 21 | 2.63 | 100,40 | 15.71 | 15.71 | 57.12 | -206.95 | 1.90 | 172.27 | -- | -- |

Inviluppo SLE

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | Q _c | Q _c | Q _{fs} | Q _{fi} |
|-----|------|--------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100,40 | 15.71 | 15.71 | 0.536 | 0.055 | 21.501 | -4.763 |
| 2 | 0.13 | 100,40 | 15.71 | 15.71 | 0.626 | 0.055 | 23.188 | -5.764 |
| 3 | 0.26 | 100,40 | 15.71 | 15.71 | 0.736 | 0.056 | 27.140 | -6.802 |
| 4 | 0.40 | 100,40 | 15.71 | 15.71 | 0.849 | 0.056 | 31.154 | -7.853 |
| 5 | 0.53 | 100,40 | 15.71 | 15.71 | 0.963 | 0.058 | 35.255 | -8.923 |
| 6 | 0.66 | 100,40 | 15.71 | 15.71 | 1.080 | 0.059 | 39.469 | -10.019 |
| 7 | 0.79 | 100,40 | 15.71 | 15.71 | 1.201 | 0.061 | 43.821 | -11.145 |
| 8 | 0.92 | 100,40 | 15.71 | 15.71 | 1.326 | 0.063 | 48.337 | -12.307 |
| 9 | 1.05 | 100,40 | 15.71 | 15.71 | 1.456 | 0.067 | 53.054 | -13.514 |
| 10 | 1.19 | 100,40 | 15.71 | 15.71 | 1.593 | 0.071 | 58.073 | -14.789 |
| 11 | 1.32 | 100,40 | 15.71 | 15.71 | 1.741 | 0.077 | 63.497 | -16.153 |
| 12 | 1.45 | 100,40 | 15.71 | 15.71 | 1.900 | 0.083 | 69.380 | -17.619 |
| 13 | 1.58 | 100,40 | 15.71 | 15.71 | 2.071 | 0.089 | 75.761 | -19.196 |
| 14 | 1.71 | 100,40 | 15.71 | 15.71 | 2.256 | 0.096 | 82.678 | -20.893 |
| 15 | 1.84 | 100,40 | 15.71 | 15.71 | 2.455 | 0.104 | 90.166 | -22.715 |
| 16 | 1.98 | 100,40 | 15.71 | 15.71 | 2.669 | 0.112 | 98.259 | -24.673 |
| 17 | 2.11 | 100,40 | 15.71 | 15.71 | 2.899 | 0.120 | 106.989 | -26.771 |
| 18 | 2.24 | 100,40 | 15.71 | 15.71 | 3.146 | 0.129 | 116.386 | -29.018 |
| 19 | 2.37 | 100,40 | 15.71 | 15.71 | 3.410 | 0.138 | 126.481 | -31.419 |
| 20 | 2.50 | 100,40 | 15.71 | 15.71 | 3.693 | 0.147 | 137.303 | -33.982 |
| 21 | 2.63 | 100,40 | 15.71 | 15.71 | 3.994 | 0.157 | 148.879 | -36.712 |

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

| | |
|------------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| V _{Rcd} | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| V _{Rsd} | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| V _{Rd} | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

Inviluppo SLU

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 543.95 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Inviluppo SLE

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.018 | 0.010 | 0.713 | -0.182 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 4 | 0.30 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

Simbologia adottata

| | |
|------------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| VR _{cd} | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| VR _{sd} | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| VR _d | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

Fondazione di valle

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

Inviluppo SLU

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 156.15 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 202.20 | 599.57 | 169.68 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 206.27 | 154.16 | 171.14 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 210.33 | 70.45 | 172.60 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 214.40 | 40.73 | 174.04 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 218.46 | 26.79 | 175.47 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 222.53 | 19.11 | 176.89 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 226.59 | 14.42 | 178.30 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 230.66 | 11.33 | 179.71 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 234.72 | 9.19 | 181.10 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 0.00 | 238.79 | 7.64 | 182.48 | -- | -- |

Inviluppo SLE

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 12 | 0.00 | 100, 40 | 12.57 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 0.08 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.014 | 0.023 | 0.553 | -0.127 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 14 | 0.16 | 100, 41 | 12.57 | 15.71 | 0.054 | 0.045 | 2.156 | -0.494 |
| 15 | 0.24 | 100, 42 | 12.57 | 15.71 | 0.117 | 0.065 | 4.726 | -1.079 |
| 16 | 0.32 | 100, 43 | 12.57 | 15.71 | 0.201 | 0.085 | 8.189 | -1.864 |
| 17 | 0.40 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.304 | 0.103 | 12.474 | -2.830 |
| 18 | 0.48 | 100, 44 | 12.57 | 15.71 | 0.422 | 0.120 | 17.518 | -3.961 |
| 19 | 0.56 | 100, 45 | 12.57 | 15.71 | 0.555 | 0.136 | 23.259 | -5.241 |
| 20 | 0.64 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.701 | 0.152 | 29.642 | -6.656 |
| 21 | 0.72 | 100, 46 | 12.57 | 15.71 | 0.858 | 0.166 | 36.615 | -8.194 |
| 22 | 0.80 | 100, 47 | 12.57 | 15.71 | 1.025 | 0.180 | 44.131 | -9.841 |

Fondazione di monte

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

Inviluppo SLU

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 156.15 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -322.44 | 230.72 | 169.68 | -- | -- |
| 3 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -313.12 | 57.30 | 171.14 | -- | -- |
| 4 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -303.81 | 25.29 | 172.60 | -- | -- |
| 5 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -294.50 | 14.12 | 174.04 | -- | -- |
| 6 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -285.19 | 9.01 | 175.47 | -- | -- |
| 7 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -275.88 | 6.34 | 176.89 | -- | -- |
| 8 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -266.58 | 4.75 | 178.30 | -- | -- |
| 9 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -257.27 | 3.72 | 179.71 | -- | -- |
| 10 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -247.97 | 3.00 | 181.10 | -- | -- |
| 11 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -238.67 | 2.49 | 182.48 | -- | -- |

Inviluppo SLE

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | ⊠ _c | ⊠ _c | ⊠ _{fi} | ⊠ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 12 | 0.00 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 0.18 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.022 | -0.021 | -0.226 | 1.122 |
| 14 | 0.36 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.089 | -0.042 | -0.914 | 4.515 |
| 15 | 0.54 | 100, 58 | 15.71 | 15.71 | 0.204 | -0.062 | -2.086 | 10.225 |
| 16 | 0.72 | 100, 57 | 15.71 | 15.71 | 0.372 | -0.082 | -3.762 | 18.303 |
| 17 | 0.90 | 100, 55 | 15.71 | 15.71 | 0.591 | -0.095 | -5.922 | 28.602 |
| 18 | 1.08 | 100, 53 | 15.71 | 15.71 | 0.843 | -0.101 | -8.376 | 40.151 |
| 19 | 1.26 | 100, 52 | 15.71 | 15.71 | 1.128 | -0.106 | -11.087 | 52.754 |
| 20 | 1.44 | 100, 50 | 15.71 | 15.71 | 1.444 | -0.109 | -14.044 | 66.330 |
| 21 | 1.62 | 100, 49 | 15.71 | 15.71 | 1.790 | -0.108 | -17.209 | 80.675 |
| 22 | 1.80 | 100, 47 | 15.71 | 15.71 | 2.157 | -0.103 | -20.476 | 95.290 |

Spostamenti

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione

ag_{Critico} Accelerazione critica espressa in [m/s²]

D Spostamento espresso in [cm]

Spostamento limite imposto $D_{\text{limite}} = 1.00$ [cm]

| C | Tipo | ag_{Critico} | D |
|----------|-------------|-----------------------------|----------|
| 29 | SLEQ | 7.5077 | 0.0001 |
| 30 | SLEF | 7.5077 | 0.0001 |
| 31 | SLEF | 7.5077 | 0.0001 |
| 32 | SLEF | 7.0816 | 0.0001 |
| 33 | SLER | 6.2079 | 0.0002 |
| 34 | SLER | 6.2079 | 0.0002 |
| 35 | SLER | 5.2974 | 0.0005 |
| 36 | SLEQ | 7.8373 | 0.0001 |
| 37 | SLEQ | 7.8373 | 0.0001 |
| 38 | SLEF | 7.8373 | 0.0001 |
| 39 | SLEF | 7.8373 | 0.0001 |
| 40 | SLEF | 7.8373 | 0.0001 |
| 41 | SLEF | 7.8373 | 0.0001 |
| 42 | SLEF | 7.3851 | 0.0001 |
| 43 | SLEF | 7.3851 | 0.0001 |
| 44 | SLER | 6.4593 | 0.0002 |
| 45 | SLER | 6.4593 | 0.0002 |
| 46 | SLER | 6.4593 | 0.0002 |
| 47 | SLER | 6.4593 | 0.0002 |
| 48 | SLER | 5.5043 | 0.0004 |
| 49 | SLER | 5.5043 | 0.0004 |

2. Allegato 2

N.T.C. 2008 - Approccio 1

Simbologia adottata

| | |
|-------------------|---|
| γ_{Gsfav} | Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti |
| γ_{Gfav} | Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti |
| γ_{Qsfav} | Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili |
| γ_{Qfav} | Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili |
| γ_{tan} | Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato |
| γ_c | Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata |
| γ_{cu} | Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata |
| γ_{qu} | Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo |
| γ_{σ} | 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 | γ_{tan} | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Coesione efficace | γ_c | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Resistenza non drenata | γ_{cu} | 1.00 | 1.40 | 1.40 | 1.00 |
| Resistenza a compressione uniassiale | γ_{qu} | 1.00 | 1.60 | 1.60 | 1.00 |
| Peso dell'unità di volume | γ_{σ} | 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 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

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 | γ_{\tan} | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Coesione efficace | γ_c | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Resistenza non drenata | γ_{cu} | 1.00 | 1.40 | 1.40 | 1.00 |
| Resistenza a compressione uniassiale | γ_{qu} | 1.00 | 1.60 | 1.60 | 1.00 |
| Peso dell'unità di volume | γ_g | 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 | 3.50 [m] |
| Spessore in sommità | 0.50 [m] |
| Spessore all'attacco con la fondazione | 0.50 [m] |
| Inclinazione paramento esterno | 0.00 [°] |
| Inclinazione paramento interno | 0.00 [°] |
| Lunghezza del muro | 10.00 [m] |
| <u>Mensola di contrappeso</u> | |
| Posizione rispetto alla testa del muro | 0.00 [m] |
| Lunghezza mensola | 0.20 [m] |
| Spessore all'estremità libera | 0.50 [m] |
| Spessore all'incastro | 0.50 [m] |
| <u>Fondazione</u> | |
| Lunghezza mensola fondazione di valle | 0.80 [m] |
| Lunghezza mensola fondazione di monte | 2.70 [m] |
| Lunghezza totale fondazione | 4.00 [m] |
| Inclinazione piano di posa della fondazione | 5.00 [°] |
| Spessore estremità fondazione di valle | 0.50 [m] |
| Spessore all'incastro fondazione di valle | 0.57 [m] |
| Spessore all'incastro fondazione di monte | 0.57 [m] |
| Spessore estremità fondazione di monte | 0.81 [m] |
| Spessore magrone | 0.10 [m] |

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

| | |
|---|--------------------------------|
| Peso specifico | 25.000 [kN/mc] |
| Classe di Resistenza | C25/30 |
| Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} | 30.00 [N/mm ²] |
| Modulo elastico E | 30874.286 [N/mm ²] |

Acciaio

| | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| Tipo | FeB44K |
| Tensione di snervamento σ_{fa} | 431.50 [N/mm ²] |

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 | 0.50 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | 4.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 10.20 | 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

| | |
|----------------------|---|
| <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 [°] |
| φ | Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°] |
| <i>c</i> | Coesione espressa in [N/mm ²] |
| <i>c_a</i> | Adesione terra-muro espressa in [N/mm ²] |

| Descrizione | γ | γ_s | φ | φ | c | c_a |
|--------------------|----------|------------|-----------|-----------|----------|----------------------|
| Riporto | 20.00 | 22.00 | 35.00 | 23.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| C | 20.00 | 22.00 | 32.00 | 21.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| FLgs | 21.00 | 23.00 | 35.00 | 23.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| Terreno di Riporto | 20.00 | 20.00 | 32.00 | 21.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| Fla | 21.00 | 23.00 | 26.00 | 17.33 | 0.0000 | 0.0000 |

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 | 4.00 | 0.00 | 3.68 | 0.54 | C |
| 2 | 2.00 | 0.00 | 3.55 | 0.43 | Terreno di Riporto |

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 (Strada)

| | | | | | |
|---|---------|------------|------------|---------------|---------------|
| D | Profilo | $X_i=1.00$ | $X_f=6.00$ | $Q_i=20.0000$ | $Q_f=20.0000$ |
|---|---------|------------|------------|---------------|---------------|

Condizione n° 2 (Strada Sismica)

| | | | | | |
|---|---------|------------|------------|---------------|---------------|
| D | Profilo | $X_i=1.00$ | $X_f=6.00$ | $Q_i=10.0000$ | $Q_f=10.0000$ |
|---|---------|------------|------------|---------------|---------------|

Condizione n° 3 (Urto)

| | | | | | | |
|---|-----------|-----------|----------|---------------|--------------|-------------|
| C | Paramento | $X=-0.25$ | $Y=0.00$ | $F_x=16.7000$ | $F_y=0.0000$ | $M=11.0000$ |
|---|-----------|-----------|----------|---------------|--------------|-------------|

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

☐ Coefficiente di partecipazione della condizione

☐ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

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

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

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------|------|------|-------|
| 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 |
| Strada | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO)

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

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

Combinazione n° 7 - Caso EQU (SLU)

| | | | | |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| 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 |
| Strada | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |

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

| | | | | |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| 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 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

| | | | | |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| 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 |
| Strada | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Urto | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 10 - Caso A2-M2 (GEO)

| | | | | |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| 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 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

| | | | | |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| 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 |
| Strada | SFAV | 1.10 | 1.00 | 1.10 |
| Urto | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

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

| | | | | |
|-------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

| | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | S/F | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> |
| 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° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

| | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | S/F | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> |
| 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° 15 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

| | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | S/F | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

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

| | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | S/F | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 17 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

| | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | S/F | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> |
| 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° 18 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

| | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | S/F | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> |
| 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° 19 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

| | | | | |
|-------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | S/F | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 20 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

| | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | S/F | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> |
| 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° 21 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

| | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | S/F | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> |
| 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 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 22 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

| | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | S/F | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> |
| 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 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 23 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

| | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | S/F | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> |
| 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 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 24 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

| | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | S/F | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> |
| 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 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 25 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

| | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | S/F | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> |
| 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 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Combinazione n° 26 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| 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 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 27 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| 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 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 28 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| 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 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 29 - Quasi Permanente (SLE)

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 30 - Frequente (SLE)

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 31 - Frequente (SLE)

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Combinazione n° 32 - Frequente (SLE)

| | S/F | γ | γ | $\gamma * \gamma$ |
|-------------------------|------------|----------|----------|-------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.20 | 0.20 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 33 - Rara (SLE)

| | S/F | γ | γ | $\gamma * \gamma$ |
|-------------------------|------------|----------|----------|-------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.60 | 0.60 |

Combinazione n° 34 - Rara (SLE)

| | S/F | γ | γ | $\gamma * \gamma$ |
|-------------------------|------------|----------|----------|-------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.60 | 0.60 |

Combinazione n° 35 - Rara (SLE)

| | S/F | γ | γ | $\gamma * \gamma$ |
|-------------------------|------------|----------|----------|-------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 36 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 37 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|----------|----------|---------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 38 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|----------|----------|---------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 39 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|----------|----------|---------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 40 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|----------|----------|---------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 41 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|----------|----------|---------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 42 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------|------------|----------|----------|---------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.20 | 0.20 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 43 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.20 | 0.20 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 44 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.60 | 0.60 |

Combinazione n° 45 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.60 | 0.60 |

Combinazione n° 46 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.60 | 0.60 |

Combinazione n° 47 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|--|------------|---|---|-------|
|--|------------|---|---|-------|

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.60 | 0.60 |

Combinazione n° 48 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 49 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | 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 |

Impostazioni verifiche SLE

| | |
|--|---|
| Condizioni ambientali | Ordinarie |
| Armatura ad aderenza migliorata | |
| <u>Verifica fessurazione</u> | |
| Sensibilità delle armature | Poco sensibile |
| Valori limite delle aperture delle fessure | $w_1 = 0.20$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$ |
| Metodo di calcolo aperture delle fessure | E.C. 2 |
| <u>Verifica delle tensioni</u> | |
| Combinazione di carico | Rara $\alpha_c < 0.60 f_{ck}$ - $\alpha_f < 0.80 f_{yk}$ Quasi permanente $\alpha_c < 0.45 f_{ck}$ |

Calcolo della portanza metodo di Terzaghi

Coefficiente correttivo su N_{R} per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00

Coefficiente correttivo su N_{R} per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

Impostazioni avanzate

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

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

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

| C | Tipo | Sisma | CS_{SCO} | CS_{RIB} | CS_{QLIM} | CS_{STAB} |
|----------|-------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 | A1-M1 - [1] | -- | 3.85 | -- | 15.31 | -- |
| 2 | A2-M2 - [1] | -- | 3.13 | -- | 6.64 | -- |
| 3 | EQU - [1] | -- | -- | 9.52 | -- | -- |
| 4 | STAB - [1] | -- | -- | -- | -- | 1.86 |
| 5 | A1-M1 - [2] | -- | 2.66 | -- | 13.33 | -- |
| 6 | A2-M2 - [2] | -- | 2.05 | -- | 6.03 | -- |
| 7 | EQU - [2] | -- | -- | 6.46 | -- | -- |
| 8 | STAB - [2] | -- | -- | -- | -- | 1.60 |
| 9 | A1-M1 - [3] | -- | 1.87 | -- | 13.06 | -- |
| 10 | A2-M2 - [3] | -- | 1.50 | -- | 5.72 | -- |
| 11 | EQU - [3] | -- | -- | 3.42 | -- | -- |
| 12 | STAB - [3] | -- | -- | -- | -- | 1.60 |
| 13 | A1-M1 - [4] | Orizzontale + Verticale negativo | 2.21 | -- | 17.48 | -- |
| 14 | A1-M1 - [4] | Orizzontale + Verticale positivo | 2.34 | -- | 15.84 | -- |
| 15 | A2-M2 - [4] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.50 | -- | 6.68 | -- |
| 16 | A2-M2 - [4] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.43 | -- | 7.25 | -- |
| 17 | EQU - [4] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | 4.90 | -- | -- |
| 18 | EQU - [4] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | 6.14 | -- | -- |
| 19 | STAB - [4] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | -- | -- | 1.51 |
| 20 | STAB - [4] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | -- | -- | 1.48 |
| 21 | A1-M1 - [5] | Orizzontale + Verticale positivo | 2.04 | -- | 14.99 | -- |
| 22 | A1-M1 - [5] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.94 | -- | 16.38 | -- |
| 23 | A2-M2 - [5] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.26 | -- | 6.63 | -- |
| 24 | A2-M2 - [5] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.32 | -- | 6.11 | -- |
| 25 | EQU - [5] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | 5.29 | -- | -- |
| 26 | EQU - [5] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | 4.37 | -- | -- |
| 27 | STAB - [5] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | -- | -- | 1.43 |
| 28 | STAB - [5] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | -- | -- | 1.40 |
| 29 | SLEQ - [1] | -- | 3.24 | -- | 13.15 | -- |
| 30 | SLEF - [1] | -- | 3.24 | -- | 13.15 | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | |
|----|------------|----------------------------------|------|----|-------|----|
| 31 | SLEF - [1] | -- | 3.24 | -- | 13.15 | -- |
| 32 | SLEF - [1] | -- | 3.03 | -- | 13.44 | -- |
| 33 | SLER - [1] | -- | 2.69 | -- | 14.01 | -- |
| 34 | SLER - [1] | -- | 2.69 | -- | 14.01 | -- |
| 35 | SLER - [1] | -- | 2.42 | -- | 13.87 | -- |
| 36 | SLEQ - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 2.42 | -- | 13.31 | -- |
| 37 | SLEQ - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 2.41 | -- | 13.76 | -- |
| 38 | SLEF - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 2.42 | -- | 13.31 | -- |
| 39 | SLEF - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 2.41 | -- | 13.76 | -- |
| 40 | SLEF - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 2.42 | -- | 13.31 | -- |
| 41 | SLEF - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 2.41 | -- | 13.76 | -- |
| 42 | SLEF - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 2.31 | -- | 13.58 | -- |
| 43 | SLEF - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 2.29 | -- | 14.05 | -- |
| 44 | SLER - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 2.11 | -- | 13.64 | -- |
| 45 | SLER - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 2.09 | -- | 14.05 | -- |
| 46 | SLER - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 2.11 | -- | 13.64 | -- |
| 47 | SLER - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 2.09 | -- | 14.05 | -- |
| 48 | SLER - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.94 | -- | 13.07 | -- |
| 49 | SLER - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.92 | -- | 13.43 | -- |

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

Sisma

Combinazioni SLU

| | |
|---|-----------------------------------|
| Accelerazione al suolo a_g | 2.54 [m/s ²] |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.15 |
| Coefficiente di amplificazione topografica (St) | 1.00 |
| Coefficiente riduzione (β_m) | 0.31 |
| Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale | 0.50 |
| Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) | $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 9.24$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) | $k_v=0.50 * k_h = 4.62$ |

Combinazioni SLE

| | |
|---|-----------------------------------|
| Accelerazione al suolo a_g | 1.11 [m/s ²] |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.20 |
| Coefficiente di amplificazione topografica (St) | 1.00 |
| Coefficiente riduzione (β_m) | 0.24 |
| Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale | 0.50 |
| Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) | $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.25$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) | $k_v=0.50 * k_h = 1.63$ |

| | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| Forma diagramma incremento sismico | Stessa forma diagramma statico |
|------------------------------------|--------------------------------|

| | | | |
|--|----------|-----------|--|
| Partecipazione spinta passiva (per cento) | 50.0 | | |
| Lunghezza del muro | 10.00 | [m] | |
| | | | |
| Peso muro | 110.9234 | [kN] | |
| Baricentro del muro | X=0.40 | Y=-2.95 | |
| | | | |
| <u>Superficie di spinta</u> | | | |
| Punto inferiore superficie di spinta | X = 2.70 | Y = -4.35 | |
| Punto superiore superficie di spinta | X = 2.70 | Y = 0.00 | |
| Altezza della superficie di spinta | 4.35 | [m] | |
| Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) | 0.00 | [°] | |

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | | |
|--|----------|----------|-----|-------|
| Valore della spinta statica | 67.5979 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 62.9661 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 24.5917 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 | [m] | Y = | -2.90 |
| | [m] | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | |
| | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 189.2601 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 | [m] | Y = | -1.79 |
| | [m] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 62.9661 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 324.7752 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 329.0272 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 34.4204 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.19 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 330.8227 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 5.97 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -61.1273 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 5036.8953 | [kN] |

Tensioni sul terreno

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.05920 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.10469 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 44.04$ $N_q = 28.52$ $N_{\gamma} = 27.33$

Fattori forma $s_c = 1.00$ $s_q = 1.00$ $s_{\gamma} = 1.00$

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

$N'_c = 44.04$ $N'_q = 28.52$ $N'_{\gamma} = 27.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 3.85

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 15.31

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 | 0.18 | 4.7148 | -0.2438 | 0.1046 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | -0.2006 | 0.4182 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | -0.0833 | 0.9410 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 0.1452 | 1.6729 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 0.5219 | 2.6139 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 1.0839 | 3.7640 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 1.8681 | 5.1232 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 2.9118 | 6.6916 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 4.2518 | 8.4690 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 5.9253 | 10.4556 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 7.9694 | 12.6513 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 10.4210 | 15.0561 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 13.3172 | 17.6700 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 16.6951 | 20.4930 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 20.5918 | 23.5251 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 25.0442 | 26.7664 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 30.0894 | 30.2167 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 35.7646 | 33.8762 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 42.1066 | 37.7448 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 49.1511 | 41.7890 |

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 | 0.08 | 0.1508 | 3.7788 |
| 3 | 0.16 | 0.6062 | 7.6165 |
| 4 | 0.24 | 1.3710 | 11.5129 |
| 5 | 0.32 | 2.4498 | 15.4682 |
| 6 | 0.40 | 3.8474 | 19.4822 |
| 7 | 0.48 | 5.5685 | 23.5550 |
| 8 | 0.56 | 7.6178 | 27.6866 |
| 9 | 0.64 | 10.0000 | 31.8771 |
| 10 | 0.72 | 12.7197 | 36.1263 |
| 11 | 0.80 | 15.7817 | 40.4343 |

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 | 0.27 | -0.3007 | -2.3393 |
| 3 | 0.54 | -1.3235 | -5.3484 |
| 4 | 0.81 | -3.2491 | -9.0273 |
| 5 | 1.08 | -6.2585 | -13.3761 |
| 6 | 1.35 | -10.5325 | -18.3948 |
| 7 | 1.62 | -16.2520 | -24.0833 |
| 8 | 1.89 | -23.5978 | -30.4416 |
| 9 | 2.16 | -32.7507 | -37.4697 |
| 10 | 2.43 | -43.8917 | -45.1677 |
| 11 | 2.70 | -56.9416 | -50.9356 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 1

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6605.81 | 341.61 | 1401.07 | 200.76 | -- | -- |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6797.75 | 196.78 | 980.96 | 201.06 | -- | -- |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6974.37 | 63.51 | 762.68 | 201.37 | -- | -- |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6940.94 | -88.73 | 611.03 | 201.67 | -- | -- |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6716.31 | -258.24 | 494.78 | 201.98 | -- | -- |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6173.33 | -423.78 | 390.99 | 202.28 | -- | -- |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 5280.72 | -547.94 | 293.31 | 202.59 | -- | -- |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 4440.48 | -639.49 | 219.62 | 202.90 | -- | -- |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3712.43 | -703.61 | 165.49 | 203.20 | -- | -- |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2982.31 | -716.93 | 120.99 | 203.51 | -- | -- |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2281.46 | -676.83 | 84.93 | 203.81 | -- | -- |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1724.74 | -618.11 | 59.31 | 204.12 | -- | -- |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1319.26 | -561.43 | 42.16 | 204.42 | -- | -- |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1024.69 | -510.55 | 30.58 | 204.73 | -- | -- |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 817.20 | -471.06 | 22.88 | 205.03 | -- | -- |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 667.84 | -440.87 | 17.60 | 205.34 | -- | -- |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 558.93 | -418.86 | 13.92 | 205.65 | -- | -- |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 476.42 | -402.18 | 11.25 | 205.95 | -- | -- |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 412.04 | -389.16 | 9.24 | 206.26 | -- | -- |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 360.63 | -378.77 | 7.71 | 206.56 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 1

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 174.81 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 209.38 | 1388.82 | 176.05 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 212.63 | 350.78 | 177.28 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 215.89 | 157.47 | 179.07 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 219.14 | 89.45 | 180.91 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 222.39 | 57.80 | 182.74 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 225.64 | 40.52 | 184.57 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 228.90 | 30.05 | 186.40 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 232.15 | 23.22 | 188.22 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 235.41 | 18.51 | 190.03 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 238.66 | 15.12 | 191.85 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 252.06 | -- | -- |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -505.83 | 1682.00 | 246.18 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -489.04 | 369.51 | 240.28 | -- | -- |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -472.24 | 145.34 | 234.34 | -- | -- |
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -455.45 | 72.77 | 228.37 | -- | -- |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -438.67 | 41.65 | 222.38 | -- | -- |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -421.88 | 25.96 | 216.35 | -- | -- |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -405.10 | 17.17 | 210.28 | -- | -- |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -261.00 | 7.97 | 204.18 | -- | -- |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -249.83 | 5.69 | 198.03 | -- | -- |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -238.66 | 4.19 | 191.85 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 2

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 64.2951 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 61.3693 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.1744 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 | [m] | Y | = | -2.90 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 189.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 | [m] | Y | = | -1.79 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 61.3693 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 319.3580 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -3.2720 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 323.4914 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 33.3019 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.16 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 325.2010 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 5.88 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -52.3305 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2147.3736 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.06109 | [N/mm ²] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|---------|---------|
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.10004 | [N/mmq] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mmq] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 28.26$ | $N_q = 15.13$ | $N_{\gamma} = 10.72$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 28.26$ | $N'_q = 15.13$ | $N'_{\gamma} = 10.72$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 3.13 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 6.64 |

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 | 0.18 | 4.7148 | -0.2440 | 0.1019 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | -0.2019 | 0.4076 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | -0.0875 | 0.9171 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 0.1352 | 1.6305 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 0.5023 | 2.5476 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 1.0500 | 3.6686 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 1.8144 | 4.9933 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 2.8316 | 6.5219 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 4.1377 | 8.2543 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 5.7687 | 10.1905 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 7.7609 | 12.3305 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 10.1504 | 14.6743 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 12.9732 | 17.2219 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 16.2654 | 19.9733 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 20.0632 | 22.9286 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 24.4027 | 26.0876 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 29.3201 | 29.4505 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 34.8513 | 33.0171 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 41.0325 | 36.7876 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 47.8984 | 40.7293 |

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 | 0.08 | 0.1566 | 3.9232 |
| 3 | 0.16 | 0.6290 | 7.8948 |
| 4 | 0.24 | 1.4211 | 11.9146 |
| 5 | 0.32 | 2.5366 | 15.9828 |
| 6 | 0.40 | 3.9796 | 20.0993 |
| 7 | 0.48 | 5.7538 | 24.2641 |
| 8 | 0.56 | 7.8631 | 28.4773 |
| 9 | 0.64 | 10.3115 | 32.7388 |
| 10 | 0.72 | 13.1026 | 37.0485 |
| 11 | 0.80 | 16.2405 | 41.4067 |

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 | 0.27 | 0.3084 | 2.1926 |
| 3 | 0.54 | 1.1345 | 3.8352 |
| 4 | 0.81 | 2.3299 | 4.9280 |
| 5 | 1.08 | 3.7461 | 5.4708 |
| 6 | 1.35 | 5.2347 | 5.4638 |
| 7 | 1.62 | 6.6471 | 4.9068 |
| 8 | 1.89 | 7.8349 | 3.8000 |
| 9 | 2.16 | 8.6496 | 2.1432 |
| 10 | 2.43 | 8.9427 | -0.0634 |
| 11 | 2.70 | 8.7658 | -0.8200 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 2

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| VRcd | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| VRsd | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| VRd | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6605.54 | 341.82 | 1401.01 | 200.76 | -- | -- |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6796.18 | 197.96 | 980.74 | 201.06 | -- | -- |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6970.15 | 66.69 | 762.22 | 201.37 | -- | -- |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6948.93 | -82.71 | 611.74 | 201.67 | -- | -- |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6728.54 | -249.00 | 495.69 | 201.98 | -- | -- |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6230.28 | -414.34 | 394.60 | 202.28 | -- | -- |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 5349.88 | -539.16 | 297.15 | 202.59 | -- | -- |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 4514.46 | -632.24 | 223.28 | 202.90 | -- | -- |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3788.66 | -698.78 | 168.88 | 203.20 | -- | -- |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3073.92 | -719.42 | 124.71 | 203.51 | -- | -- |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2370.06 | -684.72 | 88.23 | 203.81 | -- | -- |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1798.02 | -627.64 | 61.83 | 204.12 | -- | -- |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1379.24 | -571.79 | 44.08 | 204.42 | -- | -- |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1066.72 | -517.81 | 31.83 | 204.73 | -- | -- |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 850.83 | -477.86 | 23.82 | 205.03 | -- | -- |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 693.44 | -446.05 | 18.28 | 205.34 | -- | -- |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 579.22 | -422.96 | 14.43 | 205.65 | -- | -- |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 492.98 | -405.52 | 11.64 | 205.95 | -- | -- |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 425.86 | -391.96 | 9.55 | 206.26 | -- | -- |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 372.38 | -381.14 | 7.96 | 206.56 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 2

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 174.81 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 209.38 | 1336.99 | 176.05 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 212.63 | 338.05 | 177.28 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 215.89 | 151.92 | 179.07 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 219.14 | 86.39 | 180.91 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 222.39 | 55.88 | 182.74 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 225.64 | 39.22 | 184.57 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 228.90 | 29.11 | 186.40 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 232.15 | 22.51 | 188.22 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 235.41 | 17.97 | 190.03 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 238.66 | 14.70 | 191.85 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 252.06 | -- | -- |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 505.83 | 1640.34 | 246.18 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|--------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 489.04 | 431.06 | 240.28 | -- | -- |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 472.24 | 202.69 | 234.34 | -- | -- |
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 455.45 | 121.58 | 228.37 | -- | -- |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 438.67 | 83.80 | 222.38 | -- | -- |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 421.88 | 63.47 | 216.35 | -- | -- |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 405.10 | 51.71 | 210.28 | -- | -- |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 261.00 | 30.17 | 204.18 | -- | -- |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 249.83 | 27.94 | 198.03 | -- | -- |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 238.66 | 27.23 | 191.85 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 3

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 70.7246 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 67.5063 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 21.0919 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 | [m] | Y | = | -2.90 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 170.3341 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 | [m] | Y | = | -1.79 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti

| | | |
|---|----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 67.5063 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 291.2570 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.9448 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 74.3348 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 707.7652 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 296.0323 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 41.8647 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.13 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 298.9779 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 8.05 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -39.1042 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 9.52 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 4

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

- W peso della striscia espresso in [kN]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 β angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.81 Y[m]= 2.03

Raggio del cerchio R[m]= 7.28

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.56

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.19

Larghezza della striscia dx[m]= 0.47

Coefficiente di sicurezza C= 1.86

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α (°) | Wsin α | b/cos α | β | c | u |
|----------|---------|--------------|---------------|----------------|---------|-------|-------|
| 1 | 571.14 | 68.49 | 531.37 | 1.28 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 1532.96 | 60.06 | 1328.31 | 0.94 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 2225.07 | 53.25 | 1782.96 | 0.79 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 2771.50 | 47.43 | 2040.99 | 0.69 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 3220.52 | 42.20 | 2163.11 | 0.63 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 3596.45 | 37.37 | 2182.95 | 0.59 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 3913.61 | 32.84 | 2122.42 | 0.56 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 4291.48 | 28.53 | 2049.97 | 0.53 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 4588.94 | 24.40 | 1895.54 | 0.52 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 4764.69 | 20.39 | 1660.30 | 0.50 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 4904.98 | 16.49 | 1392.32 | 0.49 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 5012.17 | 12.67 | 1098.98 | 0.48 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 5118.56 | 8.90 | 791.68 | 0.48 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 14 | 5858.18 | 5.17 | 527.70 | 0.47 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 2790.89 | 1.46 | 71.14 | 0.47 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 1786.62 | -2.24 | -69.85 | 0.47 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 1637.73 | -5.95 | -169.81 | 0.47 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 1575.85 | -9.69 | -265.18 | 0.48 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 1483.54 | -13.47 | -345.47 | 0.48 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 1359.53 | -17.31 | -404.42 | 0.49 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 1201.99 | -21.23 | -435.20 | 0.50 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 1008.39 | -25.26 | -430.26 | 0.52 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 775.26 | -29.43 | -380.89 | 0.54 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 497.79 | -33.78 | -276.74 | 0.57 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 169.15 | -38.36 | -104.97 | 0.60 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

$\Sigma W_i = 653.6920$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 183.9456$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \alpha_i = 326.7777$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \alpha_i = 3.71$

COMBINAZIONE n° 5

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | | | |
|--|----------|----------|-----|-------|--|
| Valore della spinta statica | 98.6955 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 91.9329 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 35.9048 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 | [m] | Y = | -2.67 | |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 233.4601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 | [m] | Y = | -1.79 | |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti

| | | |
|---|----------|------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 91.9329 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 380.2883 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 386.8536 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 58.4387 | [kN] |

| | | |
|---|-----------|-------|
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.14 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 391.2427 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 8.59 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -55.1366 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 5156.4857 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.07583 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.11686 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.66 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.33 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.18 | 4.7148 | -0.2438 | 0.1046 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | -0.2006 | 0.4182 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | -0.0833 | 0.9410 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 0.1452 | 1.6729 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 0.5219 | 2.6140 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 1.0850 | 3.8037 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 1.9067 | 5.5881 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 3.1011 | 7.9509 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 4.7415 | 10.6112 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 6.8773 | 13.5395 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 9.5545 | 16.7209 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 12.8171 | 20.1453 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 16.7073 | 23.8050 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 21.2665 | 27.6945 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 26.5349 | 31.8098 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 32.5522 | 36.1477 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 39.3577 | 40.7059 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 46.9902 | 45.4824 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 55.4883 | 50.4757 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 64.8887 | 55.6503 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 5

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.08 | 0.2038 | 5.1044 |
| 3 | 0.16 | 0.8181 | 10.2605 |
| 4 | 0.24 | 1.8469 | 15.4682 |
| 5 | 0.32 | 3.2944 | 20.7276 |
| 6 | 0.40 | 5.1647 | 26.0386 |
| 7 | 0.48 | 7.4619 | 31.4014 |
| 8 | 0.56 | 10.1903 | 36.8157 |
| 9 | 0.64 | 13.3538 | 42.2818 |
| 10 | 0.72 | 16.9567 | 47.7995 |
| 11 | 0.80 | 21.0031 | 53.3689 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 5

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.27 | -0.8017 | -6.0367 |
| 3 | 0.54 | -3.3128 | -12.6621 |
| 4 | 0.81 | -7.6922 | -19.8759 |
| 5 | 1.08 | -14.0988 | -27.6784 |
| 6 | 1.35 | -22.6915 | -36.0695 |
| 7 | 1.62 | -33.6293 | -45.0491 |
| 8 | 1.89 | -46.6017 | -49.6773 |
| 9 | 2.16 | -60.4248 | -52.8141 |
| 10 | 2.43 | -75.1743 | -56.5394 |
| 11 | 2.70 | -90.7491 | -58.2534 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 5

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| VRcd | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| VRsd | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| VRd | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6605.81 | 341.61 | 1401.07 | 200.76 | -- | -- |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6797.75 | 196.78 | 980.96 | 201.06 | -- | -- |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6974.37 | 63.51 | 762.68 | 201.37 | -- | -- |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6940.94 | -88.73 | 611.03 | 201.67 | -- | -- |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6716.31 | -258.24 | 494.78 | 201.98 | -- | -- |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6171.50 | -424.08 | 390.87 | 202.28 | -- | -- |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 5232.14 | -554.11 | 290.61 | 202.59 | -- | -- |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 4275.04 | -655.70 | 211.44 | 202.90 | -- | -- |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3404.85 | -719.64 | 151.77 | 203.20 | -- | -- |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2477.83 | -691.35 | 100.53 | 203.51 | -- | -- |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1745.44 | -620.80 | 64.98 | 203.81 | -- | -- |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1244.38 | -548.50 | 42.79 | 204.12 | -- | -- |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 921.97 | -492.24 | 29.46 | 204.42 | -- | -- |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 707.17 | -448.82 | 21.10 | 204.73 | -- | -- |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 565.74 | -420.23 | 15.84 | 205.03 | -- | -- |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 466.33 | -400.14 | 12.29 | 205.34 | -- | -- |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 393.12 | -385.34 | 9.79 | 205.65 | -- | -- |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 337.24 | -374.04 | 7.96 | 205.95 | -- | -- |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 293.40 | -365.18 | 6.58 | 206.26 | -- | -- |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 258.24 | -358.07 | 5.52 | 206.56 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 5

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 174.81 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 209.38 | 1027.23 | 176.05 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 212.63 | 259.92 | 177.28 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 215.89 | 116.89 | 179.07 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 219.14 | 66.52 | 180.91 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 222.39 | 43.06 | 182.74 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 225.64 | 30.24 | 184.57 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 228.90 | 22.46 | 186.40 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 232.15 | 17.38 | 188.22 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 235.41 | 13.88 | 190.03 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 238.66 | 11.36 | 191.85 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 252.06 | -- | -- |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -505.83 | 630.93 | 246.18 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -489.04 | 147.62 | 240.28 | -- | -- |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -472.24 | 61.39 | 234.34 | -- | -- |
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -455.45 | 32.30 | 228.37 | -- | -- |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -438.67 | 19.33 | 222.38 | -- | -- |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -421.88 | 12.55 | 216.35 | -- | -- |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -405.10 | 8.69 | 210.28 | -- | -- |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -261.00 | 4.32 | 204.18 | -- | -- |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -249.83 | 3.32 | 198.03 | -- | -- |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -238.66 | 2.63 | 191.85 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 6

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 93.8732 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 89.6016 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 27.9954 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 | [m] | Y | = | -2.67 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 223.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 | [m] | Y | = | -1.79 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 89.6016 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 362.1789 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -3.2720 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 368.6100 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 57.6946 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.10 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 373.0979 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 8.90 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -36.0621 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2221.7519 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.07838 | [N/mm ²] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|---------|---------|
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.10522 | [N/mmq] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mmq] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 28.26$ | $N_q = 15.13$ | $N_{\gamma} = 10.72$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 28.26$ | $N'_q = 15.13$ | $N'_{\gamma} = 10.72$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.05 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 6.03 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.18 | 4.7148 | -0.2440 | 0.1019 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | -0.2019 | 0.4076 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | -0.0875 | 0.9171 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 0.1352 | 1.6305 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 0.5080 | 2.6477 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 1.1074 | 4.2167 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 2.0317 | 6.2777 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 3.3496 | 8.6449 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 5.1110 | 11.2794 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 7.3615 | 14.1645 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 10.1447 | 17.2893 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 13.5021 | 20.6456 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 17.4743 | 24.2274 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 22.1007 | 28.0305 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 27.4204 | 32.0514 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 33.4717 | 36.2876 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 40.2924 | 40.7372 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 47.9204 | 45.3985 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 56.3929 | 50.2702 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 65.7456 | 55.3180 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 6

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.08 | 0.2115 | 5.2931 |
| 3 | 0.16 | 0.8477 | 10.6152 |
| 4 | 0.24 | 1.9107 | 15.9662 |
| 5 | 0.32 | 3.4030 | 21.3462 |
| 6 | 0.40 | 5.3269 | 26.7551 |
| 7 | 0.48 | 7.6846 | 32.1930 |
| 8 | 0.56 | 10.4786 | 37.6598 |
| 9 | 0.64 | 13.7110 | 43.1556 |
| 10 | 0.72 | 17.3842 | 48.6803 |
| 11 | 0.80 | 21.5006 | 54.2339 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 6

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.27 | -0.2235 | -1.7103 |
| 3 | 0.54 | -0.9532 | -3.7498 |
| 4 | 0.81 | -2.2780 | -6.1185 |
| 5 | 1.08 | -4.2868 | -8.8165 |
| 6 | 1.35 | -7.0685 | -11.8437 |
| 7 | 1.62 | -10.7120 | -15.2001 |
| 8 | 1.89 | -14.9452 | -15.0857 |
| 9 | 2.16 | -18.8239 | -13.7005 |
| 10 | 2.43 | -22.3731 | -12.6446 |
| 11 | 2.70 | -25.4816 | -9.9178 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 6

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 6

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6605.54 | 341.82 | 1401.01 | 200.76 | -- | -- |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6796.18 | 197.96 | 980.74 | 201.06 | -- | -- |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6970.15 | 66.69 | 762.22 | 201.37 | -- | -- |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6948.93 | -82.71 | 611.74 | 201.67 | -- | -- |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6724.99 | -251.68 | 495.42 | 201.98 | -- | -- |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6134.33 | -430.24 | 388.52 | 202.28 | -- | -- |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 5073.97 | -572.58 | 281.83 | 202.59 | -- | -- |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 4069.29 | -674.16 | 201.26 | 202.90 | -- | -- |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3169.12 | -722.01 | 141.27 | 203.20 | -- | -- |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2258.99 | -674.68 | 91.65 | 203.51 | -- | -- |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1590.56 | -600.66 | 59.21 | 203.81 | -- | -- |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1143.84 | -531.13 | 39.34 | 204.12 | -- | -- |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 858.55 | -479.42 | 27.44 | 204.42 | -- | -- |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 668.68 | -441.04 | 19.96 | 204.73 | -- | -- |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 540.93 | -415.22 | 15.14 | 205.03 | -- | -- |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 449.72 | -396.78 | 11.85 | 205.34 | -- | -- |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 381.70 | -383.03 | 9.51 | 205.65 | -- | -- |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 329.27 | -372.43 | 7.77 | 205.95 | -- | -- |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 287.80 | -364.05 | 6.46 | 206.26 | -- | -- |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 254.30 | -357.28 | 5.43 | 206.56 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 6

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 6

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 174.81 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 209.38 | 989.83 | 176.05 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 212.63 | 250.85 | 177.28 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 215.89 | 112.99 | 179.07 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 219.14 | 64.39 | 180.91 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 222.39 | 41.75 | 182.74 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 225.64 | 29.36 | 184.57 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 228.90 | 21.84 | 186.40 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 232.15 | 16.93 | 188.22 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 235.41 | 13.54 | 190.03 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 238.66 | 11.10 | 191.85 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 252.06 | -- | -- |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -505.83 | 2263.40 | 246.18 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -489.04 | 513.06 | 240.28 | -- | -- |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -472.24 | 207.31 | 234.34 | -- | -- |
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -455.45 | 106.25 | 228.37 | -- | -- |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -438.67 | 62.06 | 222.38 | -- | -- |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -421.88 | 39.38 | 216.35 | -- | -- |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -405.10 | 27.11 | 210.28 | -- | -- |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -261.00 | 13.87 | 204.18 | -- | -- |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -249.83 | 11.17 | 198.03 | -- | -- |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -238.66 | 9.37 | 191.85 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 7

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 103.2606 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 98.5617 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 30.7949 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 | [m] | Y | = | -2.67 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 207.7341 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 | [m] | Y | = | -1.79 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti

| | | |
|---|----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 98.5617 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 338.3601 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.9448 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 130.9972 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 846.1724 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 345.6628 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 68.6966 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.06 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 352.4230 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.24 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -21.2089 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 6.46 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

- W peso della striscia espresso in [kN]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 β angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.81 Y[m]= 1.62

Raggio del cerchio R[m]= 6.93

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.49

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.93

Larghezza della striscia dx[m]= 0.46

Coefficiente di sicurezza C= 1.60

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α (°) | Wsin α | b/cos α | β | c | u |
|----------|---------|--------------|---------------|----------------|---------|-------|-------|
| 1 | 1532.48 | 70.52 | 1444.80 | 1.37 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 2520.72 | 61.22 | 2209.26 | 0.95 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 3201.13 | 54.07 | 2592.03 | 0.78 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 3730.85 | 48.02 | 2773.57 | 0.68 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 4162.90 | 42.63 | 2819.35 | 0.62 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 4522.80 | 37.67 | 2764.20 | 0.58 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 4825.24 | 33.03 | 2630.36 | 0.54 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 5250.05 | 28.63 | 2515.33 | 0.52 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 5467.16 | 24.40 | 2258.50 | 0.50 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 5632.85 | 20.31 | 1955.22 | 0.49 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 5575.58 | 16.33 | 1567.44 | 0.48 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 4932.80 | 12.42 | 1061.28 | 0.47 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 5063.82 | 8.58 | 755.38 | 0.46 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 14 | 5867.76 | 4.77 | 488.19 | 0.46 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 2140.37 | 0.99 | 36.87 | 0.46 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 1770.42 | -2.79 | -86.30 | 0.46 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 1635.15 | -6.59 | -187.58 | 0.46 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 1571.54 | -10.41 | -283.97 | 0.46 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 1478.36 | -14.28 | -364.67 | 0.47 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 1354.25 | -18.22 | -423.41 | 0.48 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 1197.28 | -22.25 | -453.34 | 0.49 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 1004.75 | -26.40 | -446.75 | 0.51 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 772.93 | -30.71 | -394.69 | 0.53 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 496.56 | -35.22 | -286.35 | 0.56 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 168.09 | -40.00 | -108.04 | 0.60 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

$\Sigma W_i = 744.0998$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 243.5685$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \alpha_i = 371.9721$ [kN]

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

COMBINAZIONE n° 9

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | | | |
|--|----------|----------|-----|-------|--|
| Valore della spinta statica | 98.6955 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 91.9329 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 35.9048 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 | [m] | Y = | -2.67 | |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 233.4601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 | [m] | Y = | -1.79 | |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X 25.05 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 116.9829 [kN]

Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 380.2883 [kN]

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|-----------|-------|
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 389.0369 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 83.3934 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.17 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 397.8746 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.10 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 65.9468 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 5081.8746 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.12143 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.07235 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.87 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.06 |

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 | 16.5000 | 25.0500 |
| 2 | 0.18 | 4.7148 | 20.6947 | 25.1546 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | 25.1765 | 25.4682 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | 29.7324 | 25.9910 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 34.3994 | 26.7229 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 39.2146 | 27.6640 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 44.2162 | 28.8537 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 49.4765 | 30.6381 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 55.1094 | 33.0009 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 61.1883 | 35.6612 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 67.7626 | 38.5895 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 74.8784 | 41.7709 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 82.5795 | 45.1953 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 90.9084 | 48.8550 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 99.9061 | 52.7445 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 109.6130 | 56.8598 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 120.0689 | 61.1977 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 131.3129 | 65.7559 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 143.3840 | 70.5324 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 156.3206 | 75.5257 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 170.1595 | 80.7003 |

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 | 0.08 | 0.3473 | 8.6682 |
| 3 | 0.16 | 1.3844 | 17.2439 |
| 4 | 0.24 | 3.1039 | 25.7271 |
| 5 | 0.32 | 5.4983 | 34.1177 |
| 6 | 0.40 | 8.5603 | 42.4158 |
| 7 | 0.48 | 12.2824 | 50.6213 |
| 8 | 0.56 | 16.6572 | 58.7343 |
| 9 | 0.64 | 21.6774 | 66.7548 |
| 10 | 0.72 | 27.3355 | 74.6828 |
| 11 | 0.80 | 33.6242 | 82.5182 |

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 | 0.27 | -2.3562 | -17.2774 |
| 3 | 0.54 | -9.2350 | -33.5009 |
| 4 | 0.81 | -20.3518 | -48.6705 |
| 5 | 1.08 | -35.4222 | -62.7862 |
| 6 | 1.35 | -54.1615 | -75.8480 |
| 7 | 1.62 | -76.2853 | -87.8559 |
| 8 | 1.89 | -101.0395 | -93.8698 |
| 9 | 2.16 | -126.7969 | -96.7499 |
| 10 | 2.43 | -153.1896 | -98.5760 |
| 11 | 2.70 | -179.6731 | -96.7483 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 9

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -305.87 | 18.54 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 73.05 | -320.64 | 15.49 | 200.76 | -- | -- |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 89.15 | -323.89 | 12.86 | 201.06 | -- | -- |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 100.31 | -326.15 | 10.97 | 201.37 | -- | -- |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 108.23 | -327.75 | 9.53 | 201.67 | -- | -- |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 113.84 | -328.88 | 8.39 | 201.98 | -- | -- |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 117.72 | -329.67 | 7.46 | 202.28 | -- | -- |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 120.14 | -330.16 | 6.67 | 202.59 | -- | -- |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 121.21 | -330.37 | 5.99 | 202.90 | -- | -- |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 121.12 | -330.35 | 5.40 | 203.20 | -- | -- |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 120.09 | -330.15 | 4.87 | 203.51 | -- | -- |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 118.31 | -329.79 | 4.40 | 203.81 | -- | -- |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 115.96 | -329.31 | 3.99 | 204.12 | -- | -- |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 113.16 | -328.75 | 3.62 | 204.42 | -- | -- |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 110.05 | -328.12 | 3.28 | 204.73 | -- | -- |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 106.71 | -327.44 | 2.99 | 205.03 | -- | -- |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 103.24 | -326.74 | 2.72 | 205.34 | -- | -- |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 99.69 | -326.02 | 2.48 | 205.65 | -- | -- |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 96.12 | -325.30 | 2.27 | 205.95 | -- | -- |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 92.57 | -324.58 | 2.08 | 206.26 | -- | -- |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 89.07 | -323.88 | 1.90 | 206.56 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 9

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 174.81 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 209.38 | 602.80 | 176.05 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 212.63 | 153.59 | 177.28 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 215.89 | 69.55 | 179.07 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 219.14 | 39.86 | 180.91 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 222.39 | 25.98 | 182.74 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 225.64 | 18.37 | 184.57 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 228.90 | 13.74 | 186.40 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 232.15 | 10.71 | 188.22 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 235.41 | 8.61 | 190.03 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 238.66 | 7.10 | 191.85 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 252.06 | -- | -- |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -505.83 | 214.68 | 246.18 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|-------|--------|----|----|
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -489.04 | 52.96 | 240.28 | -- | -- |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -472.24 | 23.20 | 234.34 | -- | -- |
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -455.45 | 12.86 | 228.37 | -- | -- |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -438.67 | 8.10 | 222.38 | -- | -- |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -421.88 | 5.53 | 216.35 | -- | -- |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -405.10 | 4.01 | 210.28 | -- | -- |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -261.00 | 2.06 | 204.18 | -- | -- |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -249.83 | 1.63 | 198.03 | -- | -- |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -238.66 | 1.33 | 191.85 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 10

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 93.8732 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 89.6016 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 27.9954 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 | [m] | Y | = | -2.67 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 223.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 | [m] | Y | = | -1.79 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 21.71 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 111.3116 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 362.1789 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -3.2720 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 370.5022 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 79.3220 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.19 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 378.8982 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.08 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 68.8769 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2119.2982 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.11791 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.06664 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 28.26$ | $N_q = 15.13$ | $N_{\gamma} = 10.72$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 28.26$ | $N'_q = 15.13$ | $N'_{\gamma} = 10.72$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.50 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 5.72 |

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 | 14.3000 | 21.7100 |
| 2 | 0.18 | 4.7148 | 17.9028 | 21.8119 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | 21.7916 | 22.1176 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | 25.7527 | 22.6271 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 29.8221 | 23.3405 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 34.0417 | 24.3577 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 38.4878 | 25.9267 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 43.2588 | 27.9877 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 48.4235 | 30.3549 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 54.0316 | 32.9894 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 60.1289 | 35.8745 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 66.7588 | 38.9993 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 73.9629 | 42.3556 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 81.7818 | 45.9374 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 90.2550 | 49.7405 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 99.4214 | 53.7614 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 109.3194 | 57.9976 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 119.9869 | 62.4472 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 131.4616 | 67.1085 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 143.7809 | 71.9802 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 156.9803 | 77.0280 |

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 | 0.08 | 0.3360 | 8.3844 |
| 3 | 0.16 | 1.3389 | 16.6728 |
| 4 | 0.24 | 3.0011 | 24.8652 |
| 5 | 0.32 | 5.3148 | 32.9616 |
| 6 | 0.40 | 8.2724 | 40.9619 |
| 7 | 0.48 | 11.8662 | 48.8662 |
| 8 | 0.56 | 16.0884 | 56.6745 |
| 9 | 0.64 | 20.9315 | 64.3868 |
| 10 | 0.72 | 26.3878 | 72.0030 |
| 11 | 0.80 | 32.4495 | 79.5233 |

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 | 0.27 | -1.5695 | -11.4432 |
| 3 | 0.54 | -6.0809 | -21.7922 |
| 4 | 0.81 | -13.2388 | -31.0469 |
| 5 | 1.08 | -22.7477 | -39.2074 |
| 6 | 1.35 | -34.3123 | -46.2736 |
| 7 | 1.62 | -47.6370 | -52.2455 |
| 8 | 1.89 | -62.0654 | -53.3231 |
| 9 | 2.16 | -76.2690 | -51.7065 |
| 10 | 2.43 | -89.8884 | -48.9956 |
| 11 | 2.70 | -102.4281 | -43.1904 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 10

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 10

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -305.87 | 21.39 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 85.08 | -323.07 | 18.05 | 200.76 | -- | -- |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 103.95 | -326.88 | 15.00 | 201.06 | -- | -- |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 117.01 | -329.52 | 12.80 | 201.37 | -- | -- |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 126.23 | -331.39 | 11.11 | 201.67 | -- | -- |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 132.66 | -332.69 | 9.77 | 201.98 | -- | -- |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 136.83 | -333.53 | 8.67 | 202.28 | -- | -- |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 138.99 | -333.97 | 7.72 | 202.59 | -- | -- |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 139.49 | -334.07 | 6.90 | 202.90 | -- | -- |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 138.63 | -333.89 | 6.18 | 203.20 | -- | -- |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 136.71 | -333.51 | 5.55 | 203.51 | -- | -- |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 133.98 | -332.95 | 4.99 | 203.81 | -- | -- |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 130.63 | -332.28 | 4.49 | 204.12 | -- | -- |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 126.85 | -331.51 | 4.05 | 204.42 | -- | -- |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 122.77 | -330.69 | 3.66 | 204.73 | -- | -- |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 118.51 | -329.83 | 3.32 | 205.03 | -- | -- |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 114.16 | -328.95 | 3.01 | 205.34 | -- | -- |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 109.78 | -328.06 | 2.73 | 205.65 | -- | -- |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 105.44 | -327.19 | 2.49 | 205.95 | -- | -- |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 101.18 | -326.32 | 2.27 | 206.26 | -- | -- |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 97.03 | -325.48 | 2.07 | 206.56 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 10

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 174.81 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 209.38 | 623.13 | 176.05 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 212.63 | 158.81 | 177.28 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 215.89 | 71.94 | 179.07 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 219.14 | 41.23 | 180.91 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 222.39 | 26.88 | 182.74 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 225.64 | 19.02 | 184.57 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 228.90 | 14.23 | 186.40 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 232.15 | 11.09 | 188.22 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 235.41 | 8.92 | 190.03 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 238.66 | 7.35 | 191.85 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 252.06 | -- | -- |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -505.83 | 322.29 | 246.18 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|-------|--------|----|----|
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -489.04 | 80.42 | 240.28 | -- | -- |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -472.24 | 35.67 | 234.34 | -- | -- |
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -455.45 | 20.02 | 228.37 | -- | -- |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -438.67 | 12.78 | 222.38 | -- | -- |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -421.88 | 8.86 | 216.35 | -- | -- |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -405.10 | 6.53 | 210.28 | -- | -- |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -261.00 | 3.42 | 204.18 | -- | -- |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -249.83 | 2.78 | 198.03 | -- | -- |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -238.66 | 2.33 | 191.85 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 11

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 103.2606 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 98.5617 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 30.7949 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 | [m] | Y | = | -2.67 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 207.7341 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 | [m] | Y | = | -1.79 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 25.05 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 123.6117 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 338.3601 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -2.9448 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 247.6974 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 846.1724 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 347.8460 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 93.6513 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.29 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 360.2325 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 15.07 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 99.8745 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento

3.42

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)
 β angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.81 Y[m]= 1.62

Raggio del cerchio R[m]= 6.93

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.49

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.93

Larghezza della striscia dx[m]= 0.46

Coefficiente di sicurezza C= 1.60

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α (°) | Wsin α | b/cos α | β | c | u |
|----------|---------|--------------|---------------|----------------|---------|-------|-------|
| 1 | 1532.48 | 70.52 | 1444.80 | 1.37 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 2520.72 | 61.22 | 2209.26 | 0.95 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 3201.13 | 54.07 | 2592.03 | 0.78 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 3730.85 | 48.02 | 2773.57 | 0.68 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 4162.90 | 42.63 | 2819.35 | 0.62 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 4522.80 | 37.67 | 2764.20 | 0.58 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 4825.24 | 33.03 | 2630.36 | 0.54 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 5250.05 | 28.63 | 2515.33 | 0.52 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 5467.16 | 24.40 | 2258.50 | 0.50 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 5632.85 | 20.31 | 1955.22 | 0.49 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 5575.58 | 16.33 | 1567.44 | 0.48 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 4932.80 | 12.42 | 1061.28 | 0.47 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 5063.82 | 8.58 | 755.38 | 0.46 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 14 | 5867.76 | 4.77 | 488.19 | 0.46 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 2140.37 | 0.99 | 36.87 | 0.46 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 1770.42 | -2.79 | -86.30 | 0.46 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 1635.15 | -6.59 | -187.58 | 0.46 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 1571.54 | -10.41 | -283.97 | 0.46 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 1478.36 | -14.28 | -364.67 | 0.47 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 1354.25 | -18.22 | -423.41 | 0.48 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 1197.28 | -22.25 | -453.34 | 0.49 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 1004.75 | -26.40 | -446.75 | 0.51 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 772.93 | -30.71 | -394.69 | 0.53 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 496.56 | -35.22 | -286.35 | 0.56 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 168.09 | -40.00 | -108.04 | 0.60 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

$\Sigma W_i = 744.0998$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 243.5685$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \alpha_i = 371.9721$ [kN]

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

COMBINAZIONE n° 13

| | | | | | |
|--|----------|----------|-----|-------|--|
| Valore della spinta statica | 51.9984 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 48.4354 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 18.9167 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 | [m] | Y = | -2.90 | |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 9.0373 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 | [m] | Y = | -2.90 | |
| | [m] | | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 52.11 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 189.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 | [m] | Y = | -1.79 | |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 10.2538 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -5.1269 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 17.4953 | [kN] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|---------|------|
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -8.7476 | [kN] |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 84.6026 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 308.5133 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 314.7130 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 57.3919 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.02 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 319.9032 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 10.34 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -5.5065 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 5502.1534 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.07633 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.08043 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\gamma} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\gamma} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.21 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 17.48 |

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 | 0.18 | 4.7148 | -0.2263 | 0.2991 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | -0.1328 | 0.7871 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | 0.0638 | 1.4639 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 0.3971 | 2.3295 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 0.9004 | 3.3839 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 1.6074 | 4.6271 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 2.5513 | 6.0591 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 3.7657 | 7.6799 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 5.2840 | 9.4896 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 7.1397 | 11.4880 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 9.3662 | 13.6753 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 11.9970 | 16.0514 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 15.0656 | 18.6163 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 18.6053 | 21.3700 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 22.6497 | 24.3125 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 27.2322 | 27.4438 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 32.3862 | 30.7640 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 38.1453 | 34.2729 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 44.5428 | 37.9707 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 51.6109 | 41.8270 |

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 | 0.08 | 0.2042 | 5.1039 |
| 3 | 0.16 | 0.8164 | 10.2003 |
| 4 | 0.24 | 1.8361 | 15.2893 |
| 5 | 0.32 | 3.2625 | 20.3709 |
| 6 | 0.40 | 5.0952 | 25.4450 |
| 7 | 0.48 | 7.3335 | 30.5117 |
| 8 | 0.56 | 9.9769 | 35.5709 |
| 9 | 0.64 | 13.0247 | 40.6227 |
| 10 | 0.72 | 16.4763 | 45.6670 |
| 11 | 0.80 | 20.3312 | 50.7040 |

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 | 0.27 | -0.3827 | -2.8209 |
| 3 | 0.54 | -1.5156 | -5.5565 |
| 4 | 0.81 | -3.3756 | -8.2068 |
| 5 | 1.08 | -5.9396 | -10.7719 |
| 6 | 1.35 | -9.1847 | -13.2517 |
| 7 | 1.62 | -13.0879 | -15.6463 |
| 8 | 1.89 | -17.6260 | -17.9556 |
| 9 | 2.16 | -22.7762 | -20.1796 |
| 10 | 2.43 | -28.5154 | -22.3184 |
| 11 | 2.70 | -34.6205 | -22.3719 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 13

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 13

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| VRcd | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| VRsd | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| VRd | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6636.43 | 318.51 | 1407.56 | 200.76 | -- | -- |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6883.66 | 131.96 | 993.36 | 201.06 | -- | -- |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6993.87 | -48.79 | 764.82 | 201.37 | -- | -- |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6746.02 | -235.81 | 593.87 | 201.67 | -- | -- |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6234.84 | -413.59 | 459.32 | 201.98 | -- | -- |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 5325.95 | -542.20 | 337.32 | 202.28 | -- | -- |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 4483.17 | -635.31 | 249.01 | 202.59 | -- | -- |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3763.52 | -700.95 | 186.14 | 202.90 | -- | -- |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3051.78 | -718.82 | 136.04 | 203.20 | -- | -- |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2362.19 | -684.24 | 95.84 | 203.51 | -- | -- |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1801.39 | -628.08 | 67.06 | 203.81 | -- | -- |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1390.69 | -573.77 | 47.83 | 204.12 | -- | -- |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1080.49 | -520.19 | 34.53 | 204.42 | -- | -- |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 866.22 | -480.97 | 25.85 | 204.73 | -- | -- |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 708.20 | -449.03 | 19.82 | 205.03 | -- | -- |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 593.15 | -425.77 | 15.63 | 205.34 | -- | -- |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 506.04 | -408.16 | 12.60 | 205.65 | -- | -- |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 438.08 | -394.43 | 10.34 | 205.95 | -- | -- |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 383.79 | -383.45 | 8.61 | 206.26 | -- | -- |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 339.58 | -374.51 | 7.26 | 206.56 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 13

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 13

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 174.81 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 209.38 | 1025.35 | 176.05 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 212.63 | 260.45 | 177.28 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 215.89 | 117.58 | 179.07 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 219.14 | 67.17 | 180.91 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 222.39 | 43.65 | 182.74 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 225.64 | 30.77 | 184.57 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 228.90 | 22.94 | 186.40 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 232.15 | 17.82 | 188.22 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 235.41 | 14.29 | 190.03 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 238.66 | 11.74 | 191.85 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 252.06 | -- | -- |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -505.83 | 1321.61 | 246.18 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -489.04 | 322.67 | 240.28 | -- | -- |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -472.24 | 139.90 | 234.34 | -- | -- |
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -455.45 | 76.68 | 228.37 | -- | -- |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -438.67 | 47.76 | 222.38 | -- | -- |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -421.88 | 32.23 | 216.35 | -- | -- |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -405.10 | 22.98 | 210.28 | -- | -- |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -261.00 | 11.46 | 204.18 | -- | -- |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -249.83 | 8.76 | 198.03 | -- | -- |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -238.66 | 6.89 | 191.85 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 14

| | | | | | |
|--|-----------------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 51.9984 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 48.4354 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 18.9167 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.90 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 13.7264 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.90 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 52.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 189.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 [m] | [m] | Y | = | -1.79 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 10.2538 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 5.1269 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 17.4953 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 8.7476 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 88.9704 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 337.9683 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 344.4365 | [kN] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|-----------|-------|
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 59.1760 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.03 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 349.4829 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.75 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -11.8763 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 5455.1992 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.08136 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.09020 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.34 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 15.84 |

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 | 0.18 | 4.7148 | -0.2259 | 0.3064 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | -0.1294 | 0.8161 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | 0.0754 | 1.5292 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 0.4245 | 2.4455 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 0.9540 | 3.5652 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 1.6999 | 4.8882 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 2.6982 | 6.4145 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 3.9850 | 8.1441 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 5.5963 | 10.0770 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 7.5681 | 12.2133 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 9.9364 | 14.5529 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 12.7373 | 17.0958 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 16.0067 | 19.8420 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 19.7808 | 22.7915 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 24.0955 | 25.9444 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 28.9868 | 29.3005 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 34.4908 | 32.8600 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 40.6436 | 36.6228 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 47.4810 | 40.5889 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 55.0377 | 44.7259 |

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 | 0.08 | 0.2205 | 5.5117 |
| 3 | 0.16 | 0.8819 | 11.0235 |
| 4 | 0.24 | 1.9842 | 16.5355 |
| 5 | 0.32 | 3.5276 | 22.0476 |
| 6 | 0.40 | 5.5119 | 27.5599 |
| 7 | 0.48 | 7.9371 | 33.0723 |
| 8 | 0.56 | 10.8034 | 38.5848 |
| 9 | 0.64 | 14.1107 | 44.0975 |
| 10 | 0.72 | 17.8590 | 49.6103 |
| 11 | 0.80 | 22.0484 | 55.1233 |

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 | 0.27 | -0.0297 | -0.2205 |
| 3 | 0.54 | -0.1191 | -0.4421 |
| 4 | 0.81 | -0.2685 | -0.6648 |
| 5 | 1.08 | -0.4782 | -0.8887 |
| 6 | 1.35 | -0.7485 | -1.1137 |
| 7 | 1.62 | -1.0798 | -1.3399 |
| 8 | 1.89 | -1.4722 | -1.5672 |
| 9 | 2.16 | -1.9261 | -1.7957 |
| 10 | 2.43 | -2.4419 | -2.0253 |
| 11 | 2.70 | -2.8199 | -0.2560 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 14

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 14

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| VRcd | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| VRsd | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| VRd | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6637.18 | 317.94 | 1407.72 | 200.76 | -- | -- |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6888.06 | 128.63 | 993.99 | 201.06 | -- | -- |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6982.28 | -57.54 | 763.55 | 201.37 | -- | -- |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6725.47 | -251.32 | 592.06 | 201.67 | -- | -- |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6130.61 | -430.86 | 451.64 | 201.98 | -- | -- |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 5192.95 | -559.09 | 328.90 | 202.28 | -- | -- |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 4335.55 | -649.77 | 240.81 | 202.59 | -- | -- |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3599.69 | -709.49 | 178.04 | 202.90 | -- | -- |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2860.63 | -713.62 | 127.52 | 203.20 | -- | -- |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2169.39 | -666.09 | 88.01 | 203.51 | -- | -- |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1641.98 | -607.35 | 61.12 | 203.81 | -- | -- |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1257.25 | -550.72 | 43.24 | 204.12 | -- | -- |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 984.57 | -503.62 | 31.46 | 204.42 | -- | -- |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 787.94 | -465.15 | 23.52 | 204.73 | -- | -- |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 647.52 | -436.76 | 18.13 | 205.03 | -- | -- |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 544.33 | -415.90 | 14.35 | 205.34 | -- | -- |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 465.66 | -400.00 | 11.60 | 205.65 | -- | -- |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 403.96 | -387.53 | 9.53 | 205.95 | -- | -- |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 354.47 | -377.53 | 7.95 | 206.26 | -- | -- |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 314.05 | -369.35 | 6.71 | 206.56 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 14

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 14

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 174.81 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 209.38 | 949.72 | 176.05 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 212.63 | 241.12 | 177.28 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 215.89 | 108.80 | 179.07 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 219.14 | 62.12 | 180.91 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 222.39 | 40.35 | 182.74 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 225.64 | 28.43 | 184.57 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 228.90 | 21.19 | 186.40 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 232.15 | 16.45 | 188.22 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 235.41 | 13.18 | 190.03 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 238.66 | 10.82 | 191.85 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 252.06 | -- | -- |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -505.83 | 17010.64 | 246.18 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|---------|--------|----|----|
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -489.04 | 4104.39 | 240.28 | -- | -- |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -472.24 | 1758.49 | 234.34 | -- | -- |
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -455.45 | 952.34 | 228.37 | -- | -- |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -438.67 | 586.03 | 222.38 | -- | -- |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -421.88 | 390.72 | 216.35 | -- | -- |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -405.10 | 275.17 | 210.28 | -- | -- |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -261.00 | 135.50 | 204.18 | -- | -- |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -249.83 | 102.31 | 198.03 | -- | -- |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -238.66 | 84.64 | 191.85 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 15

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 64.2951 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 61.3693 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.1744 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 | [m] | Y | = | -2.90 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 15.6998 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 | [m] | Y | = | -2.90 |
| | [m] | | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 48.89 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 189.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 | [m] | Y | = | -1.79 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 10.2538 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 5.1269 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 17.4953 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 8.7476 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 104.1038 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 337.9146 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -3.2720 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 345.7020 | [kN] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|-----------|-------|
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 74.2565 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.02 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 353.5872 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.12 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 7.5434 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2310.1799 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.08890 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.08329 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 28.26$ | $N_q = 15.13$ | $N_{\phi} = 10.72$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 28.26$ | $N'_q = 15.13$ | $N'_{\phi} = 10.72$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.50 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 6.68 |

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 | 0.18 | 4.7148 | -0.2244 | 0.3315 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | -0.1175 | 0.9166 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | 0.1154 | 1.7553 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 0.5195 | 2.8476 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 1.1395 | 4.1934 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 2.0205 | 5.7928 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 3.2073 | 7.6458 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 4.7449 | 9.7524 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 6.6783 | 12.1125 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 9.0523 | 14.7262 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 11.9119 | 17.5935 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 15.3020 | 20.7144 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 19.2675 | 24.0888 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 23.8534 | 27.7169 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 29.1046 | 31.5985 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 35.0661 | 35.7336 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 41.7827 | 40.1224 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 49.2994 | 44.7647 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 57.6611 | 49.6606 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 66.9109 | 54.7695 |

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 | 0.08 | 0.2442 | 6.1008 |
| 3 | 0.16 | 0.9755 | 12.1786 |
| 4 | 0.24 | 2.1922 | 18.2335 |
| 5 | 0.32 | 3.8923 | 24.2653 |
| 6 | 0.40 | 6.0740 | 30.2742 |
| 7 | 0.48 | 8.7355 | 36.2601 |
| 8 | 0.56 | 11.8750 | 42.2230 |
| 9 | 0.64 | 15.4906 | 48.1630 |
| 10 | 0.72 | 19.5805 | 54.0799 |
| 11 | 0.80 | 24.1428 | 59.9739 |

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 | 0.27 | -0.2710 | -1.9640 |
| 3 | 0.54 | -1.0370 | -3.6658 |
| 4 | 0.81 | -2.2270 | -5.1053 |
| 5 | 1.08 | -3.7702 | -6.2825 |
| 6 | 1.35 | -5.5959 | -7.1974 |
| 7 | 1.62 | -7.6332 | -7.8500 |
| 8 | 1.89 | -9.8113 | -8.2403 |
| 9 | 2.16 | -12.0593 | -8.3684 |
| 10 | 2.43 | -14.3066 | -8.2341 |
| 11 | 2.70 | -16.2822 | -5.8376 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 15

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 15

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| VRcd | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| VRsd | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| VRd | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6639.78 | 315.98 | 1408.27 | 200.76 | -- | -- |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6903.36 | 117.09 | 996.20 | 201.06 | -- | -- |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6942.39 | -87.64 | 759.19 | 201.37 | -- | -- |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6655.19 | -304.35 | 585.88 | 201.67 | -- | -- |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 5766.36 | -484.07 | 424.80 | 201.98 | -- | -- |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 4753.07 | -608.24 | 301.04 | 202.28 | -- | -- |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3878.35 | -690.91 | 215.42 | 202.59 | -- | -- |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3064.44 | -719.17 | 151.56 | 202.90 | -- | -- |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2269.85 | -675.72 | 101.18 | 203.20 | -- | -- |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1660.19 | -609.72 | 67.35 | 203.51 | -- | -- |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1232.22 | -546.40 | 45.87 | 203.81 | -- | -- |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 943.56 | -496.53 | 32.45 | 204.12 | -- | -- |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 739.59 | -455.37 | 23.63 | 204.42 | -- | -- |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 600.06 | -427.17 | 17.91 | 204.73 | -- | -- |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 499.30 | -406.80 | 13.98 | 205.03 | -- | -- |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 423.54 | -391.49 | 11.16 | 205.34 | -- | -- |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 364.80 | -379.61 | 9.09 | 205.65 | -- | -- |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 318.12 | -370.18 | 7.51 | 205.95 | -- | -- |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 280.30 | -362.53 | 6.29 | 206.26 | -- | -- |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 249.15 | -356.23 | 5.32 | 206.56 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 15

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 15

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 174.81 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 209.38 | 857.47 | 176.05 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 212.63 | 217.97 | 177.28 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 215.89 | 98.48 | 179.07 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 219.14 | 56.30 | 180.91 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 222.39 | 36.61 | 182.74 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 225.64 | 25.83 | 184.57 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 228.90 | 19.28 | 186.40 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 232.15 | 14.99 | 188.22 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 235.41 | 12.02 | 190.03 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 238.66 | 9.89 | 191.85 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 252.06 | -- | -- |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -505.83 | 1866.21 | 246.18 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -489.04 | 471.60 | 240.28 | -- | -- |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -472.24 | 212.06 | 234.34 | -- | -- |
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -455.45 | 120.80 | 228.37 | -- | -- |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -438.67 | 78.39 | 222.38 | -- | -- |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -421.88 | 55.27 | 216.35 | -- | -- |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -405.10 | 41.29 | 210.28 | -- | -- |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -261.00 | 21.64 | 204.18 | -- | -- |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -249.83 | 17.46 | 198.03 | -- | -- |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -238.66 | 14.66 | 191.85 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 16

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 64.2951 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 61.3693 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.1744 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 | [m] | Y | = | -2.90 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 9.8974 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 | [m] | Y | = | -2.90 |
| | [m] | | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 48.32 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 189.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 | [m] | Y | = | -1.79 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 10.2538 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -5.1269 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 17.4953 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -8.7476 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 98.5654 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 308.4351 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -3.2720 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 315.8519 | [kN] | | | |

| | | |
|---|-----------|-------|
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 71.3084 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.04 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 323.8014 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.72 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 12.4685 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2289.6409 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.08330 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.07402 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 28.26$ | $N_q = 15.13$ | $N_{\sigma} = 10.72$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\sigma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 28.26$ | $N'_q = 15.13$ | $N'_{\sigma} = 10.72$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.43 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 7.25 |

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 | 0.18 | 4.7148 | -0.2249 | 0.3223 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | -0.1219 | 0.8798 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | 0.1008 | 1.6725 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 0.4847 | 2.7004 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 1.0716 | 3.9635 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 1.9032 | 5.4617 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 3.0210 | 7.1952 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 4.4668 | 9.1638 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 6.2823 | 11.3676 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 8.5091 | 13.8066 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 11.1889 | 16.4807 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 14.3634 | 19.3901 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 18.0741 | 22.5346 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 22.3629 | 25.9143 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 27.2714 | 29.5292 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 32.8412 | 33.3793 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 39.1141 | 37.4646 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 46.1316 | 41.7850 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 53.9355 | 46.3406 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 62.5656 | 51.0938 |

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 | 0.08 | 0.2262 | 5.6498 |
| 3 | 0.16 | 0.9032 | 11.2707 |
| 4 | 0.24 | 2.0287 | 16.8628 |
| 5 | 0.32 | 3.6005 | 22.4260 |
| 6 | 0.40 | 5.6161 | 27.9604 |
| 7 | 0.48 | 8.0734 | 33.4659 |
| 8 | 0.56 | 10.9699 | 38.9426 |
| 9 | 0.64 | 14.3034 | 44.3905 |
| 10 | 0.72 | 18.0716 | 49.8095 |
| 11 | 0.80 | 22.2722 | 55.1996 |

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 | 0.27 | -0.6058 | -4.4327 |
| 3 | 0.54 | -2.3641 | -8.5364 |
| 4 | 0.81 | -5.1858 | -12.3109 |
| 5 | 1.08 | -8.9823 | -15.7563 |
| 6 | 1.35 | -13.6646 | -18.8727 |
| 7 | 1.62 | -19.1440 | -21.6600 |
| 8 | 1.89 | -25.3314 | -24.1181 |
| 9 | 2.16 | -32.1381 | -26.2472 |
| 10 | 2.43 | -39.4753 | -28.0472 |
| 11 | 2.70 | -47.0540 | -27.5181 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 16

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 16

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6638.83 | 316.70 | 1408.07 | 200.76 | -- | -- |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6897.75 | 121.32 | 995.39 | 201.06 | -- | -- |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6956.94 | -76.66 | 760.78 | 201.37 | -- | -- |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6680.74 | -285.07 | 588.13 | 201.67 | -- | -- |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 5894.95 | -465.38 | 434.28 | 201.98 | -- | -- |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 4905.52 | -591.30 | 310.69 | 202.28 | -- | -- |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 4035.40 | -677.13 | 224.14 | 202.59 | -- | -- |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3282.05 | -725.09 | 162.33 | 202.90 | -- | -- |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2466.19 | -690.63 | 109.93 | 203.20 | -- | -- |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1830.22 | -631.83 | 74.25 | 203.51 | -- | -- |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1368.26 | -569.90 | 50.93 | 203.81 | -- | -- |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1038.37 | -512.91 | 35.71 | 204.12 | -- | -- |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 814.71 | -470.56 | 26.03 | 204.42 | -- | -- |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 657.43 | -438.77 | 19.62 | 204.73 | -- | -- |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 544.95 | -416.03 | 15.26 | 205.03 | -- | -- |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 460.98 | -399.05 | 12.15 | 205.34 | -- | -- |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 396.21 | -385.96 | 9.87 | 205.65 | -- | -- |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 344.95 | -375.60 | 8.14 | 205.95 | -- | -- |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 303.55 | -367.23 | 6.81 | 206.26 | -- | -- |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 269.53 | -360.35 | 5.76 | 206.56 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 16

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 174.81 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 209.38 | 925.72 | 176.05 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 212.63 | 235.43 | 177.28 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 215.89 | 106.41 | 179.07 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 219.14 | 60.86 | 180.91 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 222.39 | 39.60 | 182.74 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 225.64 | 27.95 | 184.57 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 228.90 | 20.87 | 186.40 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 232.15 | 16.23 | 188.22 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 235.41 | 13.03 | 190.03 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 238.66 | 10.72 | 191.85 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 252.06 | -- | -- |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -505.83 | 834.95 | 246.18 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -489.04 | 206.86 | 240.28 | -- | -- |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -472.24 | 91.06 | 234.34 | -- | -- |
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -455.45 | 50.71 | 228.37 | -- | -- |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -438.67 | 32.10 | 222.38 | -- | -- |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -421.88 | 22.04 | 216.35 | -- | -- |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -405.10 | 15.99 | 210.28 | -- | -- |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -261.00 | 8.12 | 204.18 | -- | -- |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -249.83 | 6.33 | 198.03 | -- | -- |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -238.66 | 5.07 | 191.85 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 17

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 64.2951 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 61.3693 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.1744 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 | [m] | Y | = | -2.90 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 9.8974 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 | [m] | Y | = | -2.90 |
| | [m] | | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 48.32 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 189.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 | [m] | Y | = | -1.79 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 10.2538 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -5.1269 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 17.4953 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -8.7476 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 98.5654 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 308.4351 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -3.2720 | [kN] | | | |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 159.5200 | [kNm] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|----------|-------|
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 781.1684 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 315.8519 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 71.3084 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.04 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 323.8014 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.72 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 12.4685 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 4.90 |
|--|------|

COMBINAZIONE n° 18

| | | | | |
|--|-----------------|----------|-----|-------|
| Valore della spinta statica | 64.2951 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 61.3693 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 19.1744 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y = | -2.90 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | |
| Incremento sismico della spinta | 15.6998 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y = | -2.90 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 48.89 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 189.2601 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 [m] | [m] | Y = | -1.79 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | |
| Inerzia del muro | 10.2538 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | 5.1269 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 17.4953 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 8.7476 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | |

Risultanti

| | | |
|--|----------|------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 104.1038 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 337.9146 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -3.2720 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|----------|-------|
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 133.6036 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 820.1052 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 345.7020 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 74.2565 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.02 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 353.5872 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.12 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 7.5434 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 6.14 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 19

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.81 Y[m]= 3.24

Raggio del cerchio R[m]= 8.36

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.77

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.91

Larghezza della striscia dx[m]= 0.51

Coefficiente di sicurezza C= 1.51

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α (°) | Wsin α | b/cos α | β | c | u |
|----------|---------|--------------|---------------|----------------|---------|-------|-------|
| 1 | 514.99 | 63.01 | 458.89 | 1.12 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 1425.13 | 56.42 | 1187.34 | 0.92 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 2139.00 | 50.54 | 1651.57 | 0.80 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 2723.13 | 45.34 | 1936.83 | 0.72 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 3213.18 | 40.58 | 2090.03 | 0.67 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 3629.35 | 36.14 | 2140.23 | 0.63 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 3984.39 | 31.94 | 2107.63 | 0.60 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 4286.90 | 27.92 | 2007.38 | 0.57 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 4687.67 | 24.05 | 1910.49 | 0.56 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 4952.48 | 20.30 | 1717.82 | 0.54 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 5116.17 | 16.63 | 1464.10 | 0.53 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 5243.57 | 13.03 | 1182.35 | 0.52 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 5336.45 | 9.49 | 879.46 | 0.51 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 14 | 5796.36 | 5.98 | 603.53 | 0.51 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 4550.81 | 2.49 | 197.70 | 0.51 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 1809.89 | -0.99 | -31.20 | 0.51 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 1671.46 | -4.47 | -130.23 | 0.51 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 1590.53 | -7.97 | -220.44 | 0.51 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 1500.48 | -11.49 | -299.01 | 0.52 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 1376.52 | -15.07 | -357.84 | 0.53 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 1217.10 | -18.70 | -390.26 | 0.54 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 1020.09 | -22.42 | -389.01 | 0.55 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 782.62 | -26.23 | -345.95 | 0.57 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 500.79 | -30.18 | -251.77 | 0.59 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 169.32 | -34.30 | -95.41 | 0.61 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

$\sum W_i = 679.0074$ [kN]

$\sum W_i \sin \alpha_i = 186.5670$ [kN]

$\sum W_i \tan \alpha_i = 339.4327$ [kN]

$\sum \tan \alpha_i \tan \alpha_i = 3.44$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 20

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

- W peso della striscia espresso in [kN]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 β angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.81 Y[m]= 3.65

Raggio del cerchio R[m]= 8.73

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.84

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.13

Larghezza della striscia dx[m]= 0.52

Coefficiente di sicurezza C= 1.48

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α (°) | Wsin α | b/cos α | β | c | u |
|----------|---------|--------------|---------------|----------------|---------|-------|-------|
| 1 | 504.41 | 61.44 | 443.02 | 1.09 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 1404.42 | 55.23 | 1153.73 | 0.91 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 2122.89 | 49.62 | 1617.11 | 0.80 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 2716.52 | 44.60 | 1907.34 | 0.73 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 3217.57 | 39.98 | 2067.51 | 0.68 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 3644.91 | 35.66 | 2125.14 | 0.64 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 4010.71 | 31.57 | 2099.77 | 0.61 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 4323.30 | 27.65 | 2006.23 | 0.59 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 4685.94 | 23.86 | 1895.81 | 0.57 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 5013.67 | 20.19 | 1730.22 | 0.55 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 5184.27 | 16.60 | 1480.81 | 0.54 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 5317.67 | 13.07 | 1202.71 | 0.53 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 5415.65 | 9.60 | 902.85 | 0.53 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 14 | 5771.57 | 6.16 | 619.01 | 0.52 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 5088.36 | 2.74 | 243.19 | 0.52 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 1815.61 | -0.67 | -21.18 | 0.52 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 1684.73 | -4.08 | -119.82 | 0.52 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 1595.80 | -7.50 | -208.38 | 0.52 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 1506.48 | -10.96 | -286.29 | 0.53 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 1382.58 | -14.45 | -344.96 | 0.54 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 1222.63 | -18.00 | -377.75 | 0.55 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 1024.59 | -21.62 | -377.50 | 0.56 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 785.76 | -25.33 | -336.23 | 0.57 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 502.48 | -29.17 | -244.91 | 0.59 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 169.84 | -33.15 | -92.88 | 0.62 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

$\Sigma W_i = 687.5784$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 187.1584$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \alpha_i = 343.7173$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \alpha_i = 3.36$

COMBINAZIONE n° 21

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 63.9590 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 59.5765 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 23.2678 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 | [m] | Y | = | -2.76 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 16.8783 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 | [m] | Y | = | -2.76 |
| | [m] | | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 52.86 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 206.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 | [m] | Y | = | -1.79 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 10.2538 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 5.1269 | [kN] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|---------|------|
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 19.0668 | [kN] |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 9.5334 | [kN] |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 104.6189 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 361.2519 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 368.9953 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 72.7356 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.01 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 376.0958 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.15 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -2.7603 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 5529.8460 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.09087 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.09293 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\alpha} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\alpha} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\alpha} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.04 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 14.99 |

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 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.18 | 4.7148 | -0.2258 | 0.3080 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | -0.1287 | 0.8225 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | 0.0779 | 1.5436 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 0.4305 | 2.4711 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 0.9658 | 3.6052 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 1.7203 | 4.9458 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 2.7324 | 6.5402 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 4.0656 | 8.5902 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 5.7983 | 11.0079 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 7.9804 | 13.6608 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 10.6527 | 16.5401 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 13.8548 | 19.6407 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 17.6257 | 22.9591 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 22.0037 | 26.4926 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 27.0266 | 30.2395 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 32.7323 | 34.1982 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 39.1581 | 38.3679 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 46.3413 | 42.7476 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 54.3191 | 47.3368 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 63.1270 | 52.1016 |

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 | 0.08 | 0.2507 | 6.2649 |
| 3 | 0.16 | 1.0021 | 12.5191 |
| 4 | 0.24 | 2.2534 | 18.7626 |
| 5 | 0.32 | 4.0038 | 24.9953 |
| 6 | 0.40 | 6.2524 | 31.2174 |
| 7 | 0.48 | 8.9983 | 37.4287 |
| 8 | 0.56 | 12.2407 | 43.6294 |
| 9 | 0.64 | 15.9787 | 49.8193 |
| 10 | 0.72 | 20.2115 | 55.9985 |
| 11 | 0.80 | 24.9382 | 62.1670 |

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 | 0.27 | -0.2903 | -2.1302 |
| 3 | 0.54 | -1.1393 | -4.1378 |
| 4 | 0.81 | -2.5137 | -6.0230 |
| 5 | 1.08 | -4.3807 | -7.7856 |
| 6 | 1.35 | -6.7069 | -9.4257 |
| 7 | 1.62 | -9.4595 | -10.9433 |
| 8 | 1.89 | -12.4248 | -10.4384 |
| 9 | 2.16 | -15.0532 | -9.0110 |
| 10 | 2.43 | -17.2797 | -7.4610 |
| 11 | 2.70 | -18.8712 | -3.7886 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 21

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 21

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| VRcd | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| VRsd | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| VRd | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6637.34 | 317.82 | 1407.76 | 200.76 | -- | -- |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6889.03 | 127.90 | 994.13 | 201.06 | -- | -- |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6979.72 | -59.47 | 763.27 | 201.37 | -- | -- |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6720.94 | -254.74 | 591.67 | 201.67 | -- | -- |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6107.18 | -434.53 | 449.91 | 201.98 | -- | -- |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 5163.61 | -562.62 | 327.04 | 202.28 | -- | -- |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 4302.64 | -652.99 | 238.98 | 202.59 | -- | -- |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3543.04 | -712.44 | 175.24 | 202.90 | -- | -- |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2736.35 | -707.25 | 121.98 | 203.20 | -- | -- |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2010.24 | -650.85 | 81.56 | 203.51 | -- | -- |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1477.70 | -585.98 | 55.01 | 203.81 | -- | -- |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1098.16 | -523.24 | 37.77 | 204.12 | -- | -- |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 847.04 | -477.10 | 27.07 | 204.42 | -- | -- |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 672.94 | -441.90 | 20.08 | 204.73 | -- | -- |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 551.69 | -417.39 | 15.44 | 205.03 | -- | -- |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 462.98 | -399.46 | 12.20 | 205.34 | -- | -- |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 395.64 | -385.85 | 9.85 | 205.65 | -- | -- |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 343.04 | -375.21 | 8.10 | 205.95 | -- | -- |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 300.97 | -366.71 | 6.75 | 206.26 | -- | -- |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 266.71 | -359.78 | 5.70 | 206.56 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 21

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 21

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 174.81 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 209.38 | 835.30 | 176.05 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 212.63 | 212.19 | 177.28 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 215.89 | 95.80 | 179.07 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 219.14 | 54.73 | 180.91 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 222.39 | 35.57 | 182.74 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 225.64 | 25.08 | 184.57 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 228.90 | 18.70 | 186.40 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 232.15 | 14.53 | 188.22 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 235.41 | 11.65 | 190.03 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 238.66 | 9.57 | 191.85 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 252.06 | -- | -- |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -505.83 | 1742.25 | 246.18 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -489.04 | 429.26 | 240.28 | -- | -- |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -472.24 | 187.87 | 234.34 | -- | -- |
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -455.45 | 103.97 | 228.37 | -- | -- |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -438.67 | 65.41 | 222.38 | -- | -- |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -421.88 | 44.60 | 216.35 | -- | -- |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -405.10 | 32.60 | 210.28 | -- | -- |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -261.00 | 17.34 | 204.18 | -- | -- |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -249.83 | 14.46 | 198.03 | -- | -- |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -238.66 | 12.65 | 191.85 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 22

| | | | | | |
|--|-----------------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 63.9590 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 59.5765 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 23.2678 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.76 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 11.0804 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.76 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 52.86 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 206.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 [m] | [m] | Y | = | -1.79 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 10.2538 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -5.1269 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 19.0668 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -9.5334 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 99.2182 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 329.8220 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 337.2144 | [kN] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|-----------|-------|
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 70.0948 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.01 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 344.4225 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.74 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 3.4095 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 5522.5743 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.08525 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.08271 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|----------------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\varnothing} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\varnothing} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\varnothing} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.94 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 16.38 |

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 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.18 | 4.7148 | -0.2262 | 0.3008 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | -0.1321 | 0.7936 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | 0.0664 | 1.4785 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 0.4032 | 2.3555 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 0.9124 | 3.4245 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 1.6281 | 4.6856 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 2.5858 | 6.1827 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 3.8447 | 8.1035 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 5.4777 | 10.3662 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 7.5311 | 12.8477 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 10.0430 | 15.5398 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 13.0502 | 18.4376 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 16.5888 | 21.5380 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 20.6945 | 24.8385 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 25.4026 | 28.3373 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 30.7482 | 32.0333 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 36.7660 | 35.9253 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 43.4907 | 40.0127 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 50.9570 | 44.2950 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 59.1977 | 48.7404 |

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 | 0.08 | 0.2326 | 5.8111 |
| 3 | 0.16 | 0.9293 | 11.6041 |
| 4 | 0.24 | 2.0887 | 17.3791 |
| 5 | 0.32 | 3.7095 | 23.1360 |
| 6 | 0.40 | 5.7900 | 28.8748 |
| 7 | 0.48 | 8.3290 | 34.5956 |
| 8 | 0.56 | 11.3248 | 40.2984 |
| 9 | 0.64 | 14.7762 | 45.9831 |
| 10 | 0.72 | 18.6816 | 51.6497 |
| 11 | 0.80 | 23.0397 | 57.2982 |

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 | 0.27 | -0.6590 | -4.8474 |
| 3 | 0.54 | -2.5991 | -9.4887 |
| 4 | 0.81 | -5.7644 | -13.9237 |
| 5 | 1.08 | -10.0993 | -18.1525 |
| 6 | 1.35 | -15.5481 | -22.1751 |
| 7 | 1.62 | -22.0553 | -25.9915 |
| 8 | 1.89 | -29.3845 | -27.7017 |
| 9 | 2.16 | -36.9636 | -28.4056 |
| 10 | 2.43 | -44.7050 | -28.9034 |
| 11 | 2.70 | -52.3529 | -27.1950 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 22

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 22

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6636.59 | 318.38 | 1407.60 | 200.76 | -- | -- |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6884.64 | 131.21 | 993.50 | 201.06 | -- | -- |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6991.27 | -50.76 | 764.53 | 201.37 | -- | -- |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6741.41 | -239.30 | 593.47 | 201.67 | -- | -- |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6211.17 | -417.51 | 457.57 | 201.98 | -- | -- |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 5295.56 | -546.06 | 335.39 | 202.28 | -- | -- |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 4447.63 | -638.79 | 247.04 | 202.59 | -- | -- |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3702.81 | -704.11 | 183.14 | 202.90 | -- | -- |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2930.35 | -715.51 | 130.62 | 203.20 | -- | -- |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2184.90 | -667.58 | 88.64 | 203.51 | -- | -- |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1615.25 | -603.87 | 60.13 | 203.81 | -- | -- |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1208.24 | -542.26 | 41.55 | 204.12 | -- | -- |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 932.62 | -494.39 | 29.80 | 204.42 | -- | -- |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 736.22 | -454.69 | 21.97 | 204.73 | -- | -- |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 600.97 | -427.35 | 16.82 | 205.03 | -- | -- |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 502.79 | -407.51 | 13.25 | 205.34 | -- | -- |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 428.68 | -392.53 | 10.68 | 205.65 | -- | -- |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 371.03 | -380.87 | 8.76 | 205.95 | -- | -- |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 325.10 | -371.59 | 7.29 | 206.26 | -- | -- |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 287.78 | -364.04 | 6.15 | 206.56 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 22

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 22

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 174.81 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 209.38 | 900.32 | 176.05 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 212.63 | 228.81 | 177.28 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 215.89 | 103.36 | 179.07 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 219.14 | 59.08 | 180.91 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 222.39 | 38.41 | 182.74 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 225.64 | 27.09 | 184.57 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 228.90 | 20.21 | 186.40 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 232.15 | 15.71 | 188.22 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 235.41 | 12.60 | 190.03 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 238.66 | 10.36 | 191.85 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 252.06 | -- | -- |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -505.83 | 767.52 | 246.18 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -489.04 | 188.16 | 240.28 | -- | -- |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -472.24 | 81.92 | 234.34 | -- | -- |
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -455.45 | 45.10 | 228.37 | -- | -- |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -438.67 | 28.21 | 222.38 | -- | -- |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -421.88 | 19.13 | 216.35 | -- | -- |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -405.10 | 13.79 | 210.28 | -- | -- |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -261.00 | 7.06 | 204.18 | -- | -- |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -249.83 | 5.59 | 198.03 | -- | -- |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -238.66 | 4.56 | 191.85 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 23

| | | | | | |
|--|-----------------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 79.0841 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 75.4855 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 23.5849 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.76 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 11.0614 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.76 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 52.82 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 206.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 [m] | [m] | Y | = | -1.79 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 10.2538 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -5.1269 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 19.0668 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -9.5334 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 115.3640 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 329.4069 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -3.2720 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 338.2081 | [kN] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|-----------|-------|
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 86.2153 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.08 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 349.0241 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.30 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 27.0281 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2242.5955 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.09429 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.07417 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 28.26$ | $N_q = 15.13$ | $N_{\phi} = 10.72$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 28.26$ | $N'_q = 15.13$ | $N'_{\phi} = 10.72$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.26 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 6.63 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 23

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.18 | 4.7148 | -0.2248 | 0.3242 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | -0.1210 | 0.8875 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | 0.1038 | 1.6897 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 0.4919 | 2.7309 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 1.0857 | 4.0137 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 1.9342 | 5.6348 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 3.1127 | 7.7454 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 4.7027 | 10.2517 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 6.7619 | 13.0370 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 9.3383 | 16.0879 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 12.4783 | 19.3975 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 16.2273 | 22.9610 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 20.6299 | 26.7748 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 25.7302 | 30.8364 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 31.5720 | 35.1440 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 38.1988 | 39.6962 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 45.6537 | 44.4919 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 53.9799 | 49.5304 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 63.2203 | 54.8108 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 73.4159 | 60.2943 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 23

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.08 | 0.2611 | 6.5200 |
| 3 | 0.16 | 1.0420 | 12.9938 |
| 4 | 0.24 | 2.3389 | 19.4214 |
| 5 | 0.32 | 4.1482 | 25.8029 |
| 6 | 0.40 | 6.4661 | 32.1381 |
| 7 | 0.48 | 9.2890 | 38.4272 |
| 8 | 0.56 | 12.6132 | 44.6701 |
| 9 | 0.64 | 16.4350 | 50.8668 |
| 10 | 0.72 | 20.7507 | 57.0173 |
| 11 | 0.80 | 25.5566 | 63.1216 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 23

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.27 | -0.9560 | -6.9936 |
| 3 | 0.54 | -3.7292 | -13.4607 |
| 4 | 0.81 | -8.1774 | -19.4011 |
| 5 | 1.08 | -14.1584 | -24.8150 |
| 6 | 1.35 | -21.5301 | -29.7023 |
| 7 | 1.62 | -30.1502 | -34.0630 |
| 8 | 1.89 | -39.6962 | -35.9970 |
| 9 | 2.16 | -49.5092 | -36.6045 |
| 10 | 2.43 | -59.4152 | -36.6854 |
| 11 | 2.70 | -69.0720 | -34.2397 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 23

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 23

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6639.03 | 316.55 | 1408.11 | 200.76 | -- | -- |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6898.91 | 120.45 | 995.56 | 201.06 | -- | -- |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6953.92 | -78.94 | 760.45 | 201.37 | -- | -- |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6675.42 | -289.08 | 587.66 | 201.67 | -- | -- |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 5867.75 | -469.33 | 432.27 | 201.98 | -- | -- |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 4864.20 | -595.89 | 308.07 | 202.28 | -- | -- |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3956.60 | -684.05 | 219.76 | 202.59 | -- | -- |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3095.62 | -720.01 | 153.11 | 202.90 | -- | -- |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2228.70 | -671.77 | 99.35 | 203.20 | -- | -- |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1582.76 | -599.65 | 64.21 | 203.51 | -- | -- |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1143.16 | -531.01 | 42.55 | 203.81 | -- | -- |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 859.39 | -479.59 | 29.55 | 204.12 | -- | -- |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 669.14 | -441.13 | 21.38 | 204.42 | -- | -- |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 540.65 | -415.16 | 16.14 | 204.73 | -- | -- |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 448.71 | -396.57 | 12.56 | 205.03 | -- | -- |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 380.08 | -382.70 | 10.02 | 205.34 | -- | -- |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 327.18 | -372.01 | 8.15 | 205.65 | -- | -- |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 285.34 | -363.55 | 6.73 | 205.95 | -- | -- |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 251.55 | -356.72 | 5.64 | 206.26 | -- | -- |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 223.81 | -351.11 | 4.78 | 206.56 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 23

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 23

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 174.81 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 209.38 | 801.90 | 176.05 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 212.63 | 204.07 | 177.28 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 215.89 | 92.30 | 179.07 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 219.14 | 52.83 | 180.91 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 222.39 | 34.39 | 182.74 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 225.64 | 24.29 | 184.57 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 228.90 | 18.15 | 186.40 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 232.15 | 14.13 | 188.22 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 235.41 | 11.34 | 190.03 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 238.66 | 9.34 | 191.85 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 252.06 | -- | -- |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -505.83 | 529.12 | 246.18 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -489.04 | 131.14 | 240.28 | -- | -- |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -472.24 | 57.75 | 234.34 | -- | -- |
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -455.45 | 32.17 | 228.37 | -- | -- |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -438.67 | 20.37 | 222.38 | -- | -- |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -421.88 | 13.99 | 216.35 | -- | -- |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -405.10 | 10.21 | 210.28 | -- | -- |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -261.00 | 5.27 | 204.18 | -- | -- |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -249.83 | 4.20 | 198.03 | -- | -- |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -238.66 | 3.46 | 191.85 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 24

| | | | | | |
|--|-----------------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 79.0841 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 75.4855 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 23.5849 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.76 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 18.3640 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.76 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 52.82 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 206.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 [m] | [m] | Y | = | -1.79 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 10.2538 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 5.1269 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 19.0668 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 9.5334 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 122.3344 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 360.9054 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -3.2720 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 370.1941 | [kN] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|-----------|-------|
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 90.4139 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.06 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 381.0753 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 13.72 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 22.9367 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 2263.4857 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.10073 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.08366 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 28.26$ | $N_q = 15.13$ | $N_{\phi} = 10.72$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 28.26$ | $N'_q = 15.13$ | $N'_{\phi} = 10.72$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.32 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 6.11 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 24

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.18 | 4.7148 | -0.2243 | 0.3334 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | -0.1167 | 0.9242 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | 0.1184 | 1.7722 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 0.5266 | 2.8776 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 1.1534 | 4.2431 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 2.0517 | 5.9729 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 3.3025 | 8.2297 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 4.9936 | 10.9126 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 7.1872 | 13.8959 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 9.9348 | 17.1652 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 13.2865 | 20.7130 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 17.2911 | 24.5342 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 21.9967 | 28.6249 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 27.4508 | 32.9824 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 33.7005 | 37.6048 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 40.7926 | 42.4906 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 48.7736 | 47.6386 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 57.6899 | 53.0479 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 67.5878 | 58.7178 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 78.5114 | 64.6062 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 24

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.08 | 0.2818 | 7.0379 |
| 3 | 0.16 | 1.1250 | 14.0345 |
| 4 | 0.24 | 2.5262 | 20.9898 |
| 5 | 0.32 | 4.4822 | 27.9038 |
| 6 | 0.40 | 6.9897 | 34.7764 |
| 7 | 0.48 | 10.0454 | 41.6078 |
| 8 | 0.56 | 13.6459 | 48.3978 |
| 9 | 0.64 | 17.7879 | 55.1465 |
| 10 | 0.72 | 22.4682 | 61.8539 |
| 11 | 0.80 | 27.6834 | 68.5200 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 24

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.27 | -0.6126 | -4.4594 |
| 3 | 0.54 | -2.3657 | -8.4478 |
| 4 | 0.81 | -5.1320 | -11.9650 |
| 5 | 1.08 | -8.7844 | -15.0112 |
| 6 | 1.35 | -13.1957 | -17.5863 |
| 7 | 1.62 | -18.2386 | -19.6902 |
| 8 | 1.89 | -23.6055 | -19.4231 |
| 9 | 2.16 | -28.6527 | -17.8849 |
| 10 | 2.43 | -33.2209 | -15.8756 |
| 11 | 2.70 | -36.9831 | -11.3952 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 24

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 24

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6639.98 | 315.83 | 1408.31 | 200.76 | -- | -- |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6904.51 | 116.23 | 996.37 | 201.06 | -- | -- |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6939.43 | -89.87 | 758.86 | 201.37 | -- | -- |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 6650.00 | -308.27 | 585.42 | 201.67 | -- | -- |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 5740.70 | -487.80 | 422.91 | 201.98 | -- | -- |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 4714.06 | -612.57 | 298.57 | 202.28 | -- | -- |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3802.77 | -697.54 | 211.22 | 202.59 | -- | -- |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2892.93 | -714.50 | 143.08 | 202.90 | -- | -- |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2040.59 | -653.76 | 90.96 | 203.20 | -- | -- |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1442.46 | -581.40 | 58.52 | 203.51 | -- | -- |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1036.31 | -512.56 | 38.58 | 203.81 | -- | -- |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 779.29 | -463.40 | 26.80 | 204.12 | -- | -- |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 610.78 | -429.34 | 19.52 | 204.42 | -- | -- |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 495.66 | -406.07 | 14.79 | 204.73 | -- | -- |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 412.64 | -389.28 | 11.55 | 205.03 | -- | -- |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 350.32 | -376.69 | 9.23 | 205.34 | -- | -- |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 302.07 | -366.93 | 7.52 | 205.65 | -- | -- |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 263.79 | -359.19 | 6.23 | 205.95 | -- | -- |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 232.80 | -352.93 | 5.22 | 206.26 | -- | -- |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 207.29 | -347.77 | 4.43 | 206.56 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 24

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 24

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 174.81 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 209.38 | 743.04 | 176.05 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 212.63 | 189.01 | 177.28 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 215.89 | 85.46 | 179.07 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 219.14 | 48.89 | 180.91 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 222.39 | 31.82 | 182.74 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 225.64 | 22.46 | 184.57 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 228.90 | 16.77 | 186.40 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 232.15 | 13.05 | 188.22 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 235.41 | 10.48 | 190.03 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 238.66 | 8.62 | 191.85 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 252.06 | -- | -- |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -505.83 | 825.68 | 246.18 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -489.04 | 206.72 | 240.28 | -- | -- |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -472.24 | 92.02 | 234.34 | -- | -- |
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -455.45 | 51.85 | 228.37 | -- | -- |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -438.67 | 33.24 | 222.38 | -- | -- |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -421.88 | 23.13 | 216.35 | -- | -- |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -405.10 | 17.16 | 210.28 | -- | -- |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -261.00 | 9.11 | 204.18 | -- | -- |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -249.83 | 7.52 | 198.03 | -- | -- |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -238.66 | 6.45 | 191.85 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 25

| | | | | | |
|--|-----------------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 79.0841 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 75.4855 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 23.5849 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.76 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 18.3640 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.76 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 52.82 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 206.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 [m] | [m] | Y | = | -1.79 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 10.2538 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 5.1269 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 19.0668 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 9.5334 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 122.3344 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 360.9054 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -3.2720 | [kN] | | | |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 168.0084 | [kNm] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|----------|-------|
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 888.2882 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 370.1941 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 90.4139 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.06 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 381.0753 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 13.72 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 22.9367 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 5.29 |
|--|------|

COMBINAZIONE n° 26

| | | | | |
|--|-----------------|----------|-----|-------|
| Valore della spinta statica | 79.0841 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 75.4855 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 23.5849 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y = | -2.76 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | |
| Incremento sismico della spinta | 11.0614 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y = | -2.76 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 52.82 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 206.2601 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 [m] | [m] | Y = | -1.79 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | |
| Inerzia del muro | 10.2538 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | -5.1269 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 19.0668 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -9.5334 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | |

Risultanti

| | | |
|--|----------|------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 115.3640 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 329.4069 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -3.2720 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|----------|-------|
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 193.4974 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 845.4693 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 338.2081 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 86.2153 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.08 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 349.0241 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 14.30 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 27.0281 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 4.37 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 27

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)
 β angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.81 Y[m]= 2.43

Raggio del cerchio R[m]= 7.63

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.63

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.43

Larghezza della striscia dx[m]= 0.48

Coefficiente di sicurezza C= 1.43

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α (°) | Wsin α | b/cos α | β | c | u |
|----------|---------|--------------|---------------|----------------|---------|-------|-------|
| 1 | 597.12 | 66.58 | 547.94 | 1.21 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 1981.41 | 58.84 | 1695.50 | 0.93 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 2682.12 | 52.37 | 2124.13 | 0.79 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 3242.64 | 46.76 | 2362.15 | 0.70 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 3706.64 | 41.69 | 2465.20 | 0.65 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 4097.05 | 36.99 | 2465.37 | 0.60 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 4427.70 | 32.58 | 2384.06 | 0.57 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 4759.32 | 28.37 | 2261.45 | 0.55 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 5134.53 | 24.32 | 2114.88 | 0.53 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 5319.65 | 20.40 | 1854.62 | 0.51 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 5468.14 | 16.58 | 1560.53 | 0.50 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 5219.14 | 12.83 | 1159.37 | 0.49 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 5181.98 | 9.14 | 823.39 | 0.49 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 14 | 5844.39 | 5.49 | 559.03 | 0.48 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 3402.41 | 1.86 | 110.28 | 0.48 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 1798.86 | -1.77 | -55.45 | 0.48 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 1644.03 | -5.40 | -154.65 | 0.48 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 1580.33 | -9.05 | -248.60 | 0.49 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 1488.81 | -12.74 | -328.36 | 0.49 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 1364.82 | -16.49 | -387.34 | 0.50 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 1206.66 | -20.31 | -418.77 | 0.51 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 1011.94 | -24.22 | -415.21 | 0.53 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 777.41 | -28.27 | -368.16 | 0.55 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 498.61 | -32.47 | -267.68 | 0.57 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 169.33 | -36.88 | -101.62 | 0.60 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

$\sum W_i = 712.0236$ [kN]

$\sum W_i \sin \alpha_i = 213.2201$ [kN]

$\sum W_i \tan \alpha_i = 355.9374$ [kN]

$\sum \tan \alpha_i \tan \alpha_i = 3.62$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 28

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)
 β angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.81 Y[m]= 2.43

Raggio del cerchio R[m]= 7.63

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.63

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.43

Larghezza della striscia dx[m]= 0.48

Coefficiente di sicurezza C= 1.40

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α (°) | Wsin α | b/cos α | β | c | u |
|----------|---------|--------------|---------------|----------------|---------|-------|-------|
| 1 | 597.12 | 66.58 | 547.94 | 1.21 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 1981.41 | 58.84 | 1695.50 | 0.93 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 2682.12 | 52.37 | 2124.13 | 0.79 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 3242.64 | 46.76 | 2362.15 | 0.70 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 3706.64 | 41.69 | 2465.20 | 0.65 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 4097.05 | 36.99 | 2465.37 | 0.60 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 4427.70 | 32.58 | 2384.06 | 0.57 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 4759.32 | 28.37 | 2261.45 | 0.55 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 5134.53 | 24.32 | 2114.88 | 0.53 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 5319.65 | 20.40 | 1854.62 | 0.51 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 5468.14 | 16.58 | 1560.53 | 0.50 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 5219.14 | 12.83 | 1159.37 | 0.49 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 5181.98 | 9.14 | 823.39 | 0.49 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 14 | 5844.39 | 5.49 | 559.03 | 0.48 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 3402.41 | 1.86 | 110.28 | 0.48 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 1798.86 | -1.77 | -55.45 | 0.48 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 1644.03 | -5.40 | -154.65 | 0.48 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 1580.33 | -9.05 | -248.60 | 0.49 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 1488.81 | -12.74 | -328.36 | 0.49 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 1364.82 | -16.49 | -387.34 | 0.50 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 1206.66 | -20.31 | -418.77 | 0.51 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 1011.94 | -24.22 | -415.21 | 0.53 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 777.41 | -28.27 | -368.16 | 0.55 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 498.61 | -32.47 | -267.68 | 0.57 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 169.33 | -36.88 | -101.62 | 0.60 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

$\Sigma W_i = 712.0236$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 213.2201$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \alpha_i = 355.9374$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \alpha_i = 3.62$

COMBINAZIONE n° 29

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 87.8802 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 81.8587 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 31.9702 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 | [m] | Y | = | -2.60 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 240.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 | [m] | Y | = | -1.79 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti

| | | |
|---|----------|------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 81.8587 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 383.1538 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 388.8302 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 48.1531 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.16 | [m] |

| | | |
|---|-----------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 391.8005 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 7.06 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -61.4080 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 5113.8975 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.07398 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.11969 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 3.24 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.15 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 29

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 | 0.18 | 4.7148 | -0.2452 | 0.0804 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | -0.2120 | 0.3217 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | -0.1217 | 0.7238 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 0.0540 | 1.2868 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 0.3438 | 2.0164 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 0.7912 | 3.1211 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 1.4872 | 4.8244 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 2.5251 | 6.9382 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 3.9609 | 9.3077 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 5.8370 | 11.9055 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 8.1924 | 14.7153 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 11.0636 | 17.7254 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 14.4852 | 20.9275 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 18.4907 | 24.3152 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 23.1126 | 27.8839 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 28.3825 | 31.6300 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 34.3318 | 35.5506 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 40.9909 | 39.6435 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 48.3905 | 43.9069 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 56.5591 | 48.3125 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 29

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 | 0.08 | 0.1981 | 4.9622 |
| 3 | 0.16 | 0.7955 | 9.9836 |
| 4 | 0.24 | 1.7970 | 15.0641 |
| 5 | 0.32 | 3.2074 | 20.2037 |
| 6 | 0.40 | 5.0312 | 25.4025 |
| 7 | 0.48 | 7.2733 | 30.6604 |
| 8 | 0.56 | 9.9385 | 35.9774 |
| 9 | 0.64 | 13.0313 | 41.3535 |
| 10 | 0.72 | 16.5566 | 46.7888 |
| 11 | 0.80 | 20.5191 | 52.2832 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 29

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 | 0.27 | -0.0735 | -0.6564 |
| 3 | 0.54 | -0.4150 | -1.9858 |
| 4 | 0.81 | -1.2064 | -3.9882 |
| 5 | 1.08 | -2.6292 | -6.6637 |
| 6 | 1.35 | -4.8653 | -10.0122 |
| 7 | 1.62 | -8.0964 | -14.0337 |
| 8 | 1.89 | -11.9626 | -13.0283 |
| 9 | 2.16 | -15.0963 | -10.2960 |
| 10 | 2.43 | -17.5830 | -8.2366 |
| 11 | 2.70 | -19.4046 | -4.8503 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 29

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 29

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.013 | 0.000 | -0.187 | -0.067 |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.017 | 0.001 | -0.238 | -0.135 |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.019 | 0.002 | -0.276 | -0.217 |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.021 | 0.003 | -0.293 | -0.319 |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.031 | 0.005 | -0.282 | -0.450 |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.044 | 0.008 | -0.233 | -0.619 |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.061 | 0.012 | -0.122 | -0.848 |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.087 | 0.018 | 0.126 | -1.179 |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.129 | 0.024 | 0.825 | -1.695 |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.189 | 0.030 | 2.241 | -2.399 |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.266 | 0.038 | 4.424 | -3.262 |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.359 | 0.045 | 7.354 | -4.275 |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.468 | 0.054 | 11.032 | -5.447 |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.594 | 0.062 | 15.477 | -6.787 |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.738 | 0.071 | 20.719 | -8.307 |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.902 | 0.081 | 26.792 | -10.018 |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.085 | 0.091 | 33.732 | -11.930 |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.290 | 0.101 | 41.575 | -14.053 |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.517 | 0.112 | 50.357 | -16.398 |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.767 | 0.124 | 60.115 | -18.972 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 29

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 29

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.007 | 0.013 | 0.366 | -0.066 |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.028 | 0.025 | 1.446 | -0.262 |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.062 | 0.037 | 3.218 | -0.581 |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.108 | 0.049 | 5.657 | -1.018 |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.165 | 0.060 | 8.743 | -1.569 |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.233 | 0.072 | 12.455 | -2.229 |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.312 | 0.083 | 16.775 | -2.994 |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.400 | 0.094 | 21.685 | -3.859 |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.498 | 0.105 | 27.167 | -4.820 |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.604 | 0.116 | 33.206 | -5.875 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.001 | -0.001 | -0.012 | 0.056 |
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.006 | -0.003 | -0.069 | 0.328 |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.019 | -0.007 | -0.210 | 0.987 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.043 | -0.012 | -0.479 | 2.230 |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.085 | -0.018 | -0.931 | 4.284 |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.150 | -0.026 | -1.629 | 7.414 |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.235 | -0.025 | -2.536 | 11.409 |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.388 | -0.021 | -3.872 | 22.324 |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 0.483 | -0.017 | -4.760 | 27.173 |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.572 | -0.011 | -5.556 | 31.402 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 29

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.35 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.53 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.12 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.71 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -0.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.89 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -0.34 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.06 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -0.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.24 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -1.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.42 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -2.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.59 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -3.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.77 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -5.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.95 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -8.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.13 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -11.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.30 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -14.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 2.48 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -18.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 2.66 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -23.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.83 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -28.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.01 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -34.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|------|-------|
| 19 | 3.19 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -40.99 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 3.37 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -48.39 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.54 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -56.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.30 | 12.57 | 12.57 | -65.59 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.22 | 12.57 | 12.57 | 67.37 | 0.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.14 | 12.57 | 12.57 | 69.18 | 0.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.06 | 12.57 | 12.57 | 71.02 | 1.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.98 | 12.57 | 12.57 | 72.87 | 3.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.90 | 12.57 | 12.57 | 74.75 | 5.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.82 | 12.57 | 12.57 | 76.65 | 7.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.74 | 12.57 | 12.57 | 78.58 | 9.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.66 | 12.57 | 12.57 | 80.52 | 13.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.58 | 12.57 | 12.57 | 82.49 | 16.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.50 | 12.57 | 12.57 | 84.49 | 20.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 12.57 | 12.57 | -84.49 | -19.40 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.27 | 12.57 | 12.57 | -91.50 | -17.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.54 | 12.57 | 12.57 | -98.78 | -15.10 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.81 | 18.85 | 18.85 | -111.03 | -11.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.08 | 18.85 | 18.85 | -119.07 | -8.10 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.35 | 18.85 | 18.85 | -127.39 | -4.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.62 | 18.85 | 18.85 | -135.98 | -2.63 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.89 | 18.85 | 18.85 | -144.85 | -1.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.16 | 18.85 | 18.85 | -153.98 | -0.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.43 | 18.85 | 18.85 | -163.38 | -0.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.70 | 18.85 | 18.85 | -173.06 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 30

Valore della spinta statica 87.8802 [kN]

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|----------|------|----------|---|-------|
| Componente orizzontale della spinta statica | 81.8587 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 31.9702 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 | [m] | Y | = | -2.60 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 240.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 | [m] | Y | = | -1.79 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | | Y = 0.00 | | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 81.8587 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 383.1538 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 388.8302 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 48.1531 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.16 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 391.8005 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 7.06 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -61.4080 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 5113.8975 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.07398 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.11969 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 3.24 |
|---|------|

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

13.15

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 30

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 | 0.18 | 4.7148 | -0.2452 | 0.0804 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | -0.2120 | 0.3217 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | -0.1217 | 0.7238 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 0.0540 | 1.2868 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 0.3438 | 2.0164 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 0.7912 | 3.1211 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 1.4872 | 4.8244 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 2.5251 | 6.9382 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 3.9609 | 9.3077 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 5.8370 | 11.9055 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 8.1924 | 14.7153 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 11.0636 | 17.7254 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 14.4852 | 20.9275 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 18.4907 | 24.3152 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 23.1126 | 27.8839 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 28.3825 | 31.6300 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 34.3318 | 35.5506 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 40.9909 | 39.6435 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 48.3905 | 43.9069 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 56.5591 | 48.3125 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 30

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 | 0.08 | 0.1981 | 4.9622 |
| 3 | 0.16 | 0.7955 | 9.9836 |
| 4 | 0.24 | 1.7970 | 15.0641 |
| 5 | 0.32 | 3.2074 | 20.2037 |
| 6 | 0.40 | 5.0312 | 25.4025 |
| 7 | 0.48 | 7.2733 | 30.6604 |
| 8 | 0.56 | 9.9385 | 35.9774 |
| 9 | 0.64 | 13.0313 | 41.3535 |
| 10 | 0.72 | 16.5566 | 46.7888 |
| 11 | 0.80 | 20.5191 | 52.2832 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 30

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 | 0.27 | -0.0735 | -0.6564 |
| 3 | 0.54 | -0.4150 | -1.9858 |
| 4 | 0.81 | -1.2064 | -3.9882 |
| 5 | 1.08 | -2.6292 | -6.6637 |
| 6 | 1.35 | -4.8653 | -10.0122 |
| 7 | 1.62 | -8.0964 | -14.0337 |
| 8 | 1.89 | -11.9626 | -13.0283 |
| 9 | 2.16 | -15.0963 | -10.2960 |
| 10 | 2.43 | -17.5830 | -8.2366 |
| 11 | 2.70 | -19.4046 | -4.8503 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 30

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 30

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.013 | 0.000 | -0.187 | -0.067 |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.017 | 0.001 | -0.238 | -0.135 |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.019 | 0.002 | -0.276 | -0.217 |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.021 | 0.003 | -0.293 | -0.319 |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.031 | 0.005 | -0.282 | -0.450 |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.044 | 0.008 | -0.233 | -0.619 |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.061 | 0.012 | -0.122 | -0.848 |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.087 | 0.018 | 0.126 | -1.179 |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.129 | 0.024 | 0.825 | -1.695 |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.189 | 0.030 | 2.241 | -2.399 |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.266 | 0.038 | 4.424 | -3.262 |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.359 | 0.045 | 7.354 | -4.275 |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.468 | 0.054 | 11.032 | -5.447 |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.594 | 0.062 | 15.477 | -6.787 |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.738 | 0.071 | 20.719 | -8.307 |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.902 | 0.081 | 26.792 | -10.018 |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.085 | 0.091 | 33.732 | -11.930 |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.290 | 0.101 | 41.575 | -14.053 |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.517 | 0.112 | 50.357 | -16.398 |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.767 | 0.124 | 60.115 | -18.972 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 30

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 30

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.007 | 0.013 | 0.366 | -0.066 |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.028 | 0.025 | 1.446 | -0.262 |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.062 | 0.037 | 3.218 | -0.581 |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.108 | 0.049 | 5.657 | -1.018 |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.165 | 0.060 | 8.743 | -1.569 |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.233 | 0.072 | 12.455 | -2.229 |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.312 | 0.083 | 16.775 | -2.994 |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.400 | 0.094 | 21.685 | -3.859 |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.498 | 0.105 | 27.167 | -4.820 |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.604 | 0.116 | 33.206 | -5.875 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.001 | -0.001 | -0.012 | 0.056 |
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.006 | -0.003 | -0.069 | 0.328 |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.019 | -0.007 | -0.210 | 0.987 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.043 | -0.012 | -0.479 | 2.230 |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.085 | -0.018 | -0.931 | 4.284 |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.150 | -0.026 | -1.629 | 7.414 |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.235 | -0.025 | -2.536 | 11.409 |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.388 | -0.021 | -3.872 | 22.324 |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 0.483 | -0.017 | -4.760 | 27.173 |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.572 | -0.011 | -5.556 | 31.402 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 30

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.35 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.53 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.12 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.71 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -0.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.89 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -0.34 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.06 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -0.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.24 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -1.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.42 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -2.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.59 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -3.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.77 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -5.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.95 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -8.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.13 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -11.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.30 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -14.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 2.48 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -18.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 2.66 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -23.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.83 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -28.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.01 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -34.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|------|-------|
| 19 | 3.19 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -40.99 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 3.37 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -48.39 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.54 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -56.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.30 | 12.57 | 12.57 | -65.59 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.22 | 12.57 | 12.57 | 67.37 | 0.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.14 | 12.57 | 12.57 | 69.18 | 0.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.06 | 12.57 | 12.57 | 71.02 | 1.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.98 | 12.57 | 12.57 | 72.87 | 3.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.90 | 12.57 | 12.57 | 74.75 | 5.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.82 | 12.57 | 12.57 | 76.65 | 7.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.74 | 12.57 | 12.57 | 78.58 | 9.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.66 | 12.57 | 12.57 | 80.52 | 13.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.58 | 12.57 | 12.57 | 82.49 | 16.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.50 | 12.57 | 12.57 | 84.49 | 20.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 12.57 | 12.57 | -84.49 | -19.40 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.27 | 12.57 | 12.57 | -91.50 | -17.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.54 | 12.57 | 12.57 | -98.78 | -15.10 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.81 | 18.85 | 18.85 | -111.03 | -11.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.08 | 18.85 | 18.85 | -119.07 | -8.10 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.35 | 18.85 | 18.85 | -127.39 | -4.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.62 | 18.85 | 18.85 | -135.98 | -2.63 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.89 | 18.85 | 18.85 | -144.85 | -1.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.16 | 18.85 | 18.85 | -153.98 | -0.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.43 | 18.85 | 18.85 | -163.38 | -0.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.70 | 18.85 | 18.85 | -173.06 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 31

Valore della spinta statica 87.8802 [kN]

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Componente orizzontale della spinta statica | 81.8587 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 31.9702 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 | [m] | Y | = | -2.60 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 240.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 | [m] | Y | = | -1.79 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 81.8587 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 383.1538 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 388.8302 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 48.1531 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.16 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 391.8005 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 7.06 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -61.4080 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 5113.8975 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.07398 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.11969 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 3.24 |
|---|------|

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

13.15

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 | 0.18 | 4.7148 | -0.2452 | 0.0804 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | -0.2120 | 0.3217 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | -0.1217 | 0.7238 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 0.0540 | 1.2868 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 0.3438 | 2.0164 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 0.7912 | 3.1211 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 1.4872 | 4.8244 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 2.5251 | 6.9382 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 3.9609 | 9.3077 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 5.8370 | 11.9055 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 8.1924 | 14.7153 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 11.0636 | 17.7254 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 14.4852 | 20.9275 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 18.4907 | 24.3152 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 23.1126 | 27.8839 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 28.3825 | 31.6300 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 34.3318 | 35.5506 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 40.9909 | 39.6435 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 48.3905 | 43.9069 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 56.5591 | 48.3125 |

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 | 0.08 | 0.1981 | 4.9622 |
| 3 | 0.16 | 0.7955 | 9.9836 |
| 4 | 0.24 | 1.7970 | 15.0641 |
| 5 | 0.32 | 3.2074 | 20.2037 |
| 6 | 0.40 | 5.0312 | 25.4025 |
| 7 | 0.48 | 7.2733 | 30.6604 |
| 8 | 0.56 | 9.9385 | 35.9774 |
| 9 | 0.64 | 13.0313 | 41.3535 |
| 10 | 0.72 | 16.5566 | 46.7888 |
| 11 | 0.80 | 20.5191 | 52.2832 |

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 | 0.27 | -0.0735 | -0.6564 |
| 3 | 0.54 | -0.4150 | -1.9858 |
| 4 | 0.81 | -1.2064 | -3.9882 |
| 5 | 1.08 | -2.6292 | -6.6637 |
| 6 | 1.35 | -4.8653 | -10.0122 |
| 7 | 1.62 | -8.0964 | -14.0337 |
| 8 | 1.89 | -11.9626 | -13.0283 |
| 9 | 2.16 | -15.0963 | -10.2960 |
| 10 | 2.43 | -17.5830 | -8.2366 |
| 11 | 2.70 | -19.4046 | -4.8503 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 31

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 31

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.013 | 0.000 | -0.187 | -0.067 |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.017 | 0.001 | -0.238 | -0.135 |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.019 | 0.002 | -0.276 | -0.217 |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.021 | 0.003 | -0.293 | -0.319 |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.031 | 0.005 | -0.282 | -0.450 |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.044 | 0.008 | -0.233 | -0.619 |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.061 | 0.012 | -0.122 | -0.848 |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.087 | 0.018 | 0.126 | -1.179 |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.129 | 0.024 | 0.825 | -1.695 |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.189 | 0.030 | 2.241 | -2.399 |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.266 | 0.038 | 4.424 | -3.262 |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.359 | 0.045 | 7.354 | -4.275 |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.468 | 0.054 | 11.032 | -5.447 |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.594 | 0.062 | 15.477 | -6.787 |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.738 | 0.071 | 20.719 | -8.307 |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.902 | 0.081 | 26.792 | -10.018 |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.085 | 0.091 | 33.732 | -11.930 |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.290 | 0.101 | 41.575 | -14.053 |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.517 | 0.112 | 50.357 | -16.398 |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.767 | 0.124 | 60.115 | -18.972 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 31

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 31

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.007 | 0.013 | 0.366 | -0.066 |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.028 | 0.025 | 1.446 | -0.262 |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.062 | 0.037 | 3.218 | -0.581 |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.108 | 0.049 | 5.657 | -1.018 |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.165 | 0.060 | 8.743 | -1.569 |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.233 | 0.072 | 12.455 | -2.229 |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.312 | 0.083 | 16.775 | -2.994 |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.400 | 0.094 | 21.685 | -3.859 |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.498 | 0.105 | 27.167 | -4.820 |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.604 | 0.116 | 33.206 | -5.875 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.001 | -0.001 | -0.012 | 0.056 |
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.006 | -0.003 | -0.069 | 0.328 |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.019 | -0.007 | -0.210 | 0.987 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.043 | -0.012 | -0.479 | 2.230 |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.085 | -0.018 | -0.931 | 4.284 |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.150 | -0.026 | -1.629 | 7.414 |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.235 | -0.025 | -2.536 | 11.409 |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.388 | -0.021 | -3.872 | 22.324 |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 0.483 | -0.017 | -4.760 | 27.173 |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.572 | -0.011 | -5.556 | 31.402 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 31

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.35 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.53 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.12 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.71 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -0.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.89 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -0.34 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.06 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -0.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.24 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -1.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.42 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -2.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.59 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -3.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.77 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -5.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.95 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -8.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.13 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -11.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.30 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -14.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 2.48 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -18.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 2.66 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -23.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.83 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -28.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.01 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -34.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|------|-------|
| 19 | 3.19 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -40.99 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 3.37 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -48.39 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.54 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -56.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.30 | 12.57 | 12.57 | -65.59 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.22 | 12.57 | 12.57 | 67.37 | 0.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.14 | 12.57 | 12.57 | 69.18 | 0.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.06 | 12.57 | 12.57 | 71.02 | 1.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.98 | 12.57 | 12.57 | 72.87 | 3.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.90 | 12.57 | 12.57 | 74.75 | 5.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.82 | 12.57 | 12.57 | 76.65 | 7.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.74 | 12.57 | 12.57 | 78.58 | 9.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.66 | 12.57 | 12.57 | 80.52 | 13.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.58 | 12.57 | 12.57 | 82.49 | 16.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.50 | 12.57 | 12.57 | 84.49 | 20.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 12.57 | 12.57 | -84.49 | -19.40 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.27 | 12.57 | 12.57 | -91.50 | -17.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.54 | 12.57 | 12.57 | -98.78 | -15.10 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.81 | 18.85 | 18.85 | -111.03 | -11.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.08 | 18.85 | 18.85 | -119.07 | -8.10 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.35 | 18.85 | 18.85 | -127.39 | -4.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.62 | 18.85 | 18.85 | -135.98 | -2.63 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.89 | 18.85 | 18.85 | -144.85 | -1.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.16 | 18.85 | 18.85 | -153.98 | -0.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.43 | 18.85 | 18.85 | -163.38 | -0.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.70 | 18.85 | 18.85 | -173.06 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 32

Valore della spinta statica 87.8802 [kN]

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------|---|---|-------|
| Componente orizzontale della spinta statica | 81.8587 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 31.9702 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 240.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 [m] | [m] | Y | = | -1.79 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 3.34 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 85.1987 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 383.1538 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 389.1213 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 51.4804 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.12 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 392.5119 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 7.54 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -45.2636 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 5228.9303 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.08007 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.11376 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 3.03 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.44 |

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 | 0.0000 | 2.2000 | 3.3400 |
| 2 | 0.18 | 4.7148 | 2.5466 | 3.4204 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | 3.1716 | 3.6617 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | 3.8537 | 4.0638 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 4.6212 | 4.6268 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 5.5029 | 5.3564 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 6.5420 | 6.4611 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 7.8299 | 8.1644 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 9.4596 | 10.2782 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 11.4871 | 12.6477 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 13.9551 | 15.2455 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 16.9023 | 18.0553 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 20.3652 | 21.0654 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 24.3787 | 24.2675 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 28.9760 | 27.6552 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 34.1897 | 31.2239 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 40.0514 | 34.9700 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 46.5924 | 38.8906 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 53.8434 | 42.9835 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 61.8348 | 47.2469 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 70.5952 | 51.6525 |

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 | 0.08 | 0.2172 | 5.4354 |
| 3 | 0.16 | 0.8707 | 10.9107 |
| 4 | 0.24 | 1.9639 | 16.4260 |
| 5 | 0.32 | 3.4999 | 21.9811 |
| 6 | 0.40 | 5.4820 | 27.5761 |
| 7 | 0.48 | 7.9132 | 33.2111 |
| 8 | 0.56 | 10.7968 | 38.8859 |
| 9 | 0.64 | 14.1360 | 44.6007 |
| 10 | 0.72 | 17.9340 | 50.3553 |
| 11 | 0.80 | 22.1939 | 56.1499 |

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 | 0.27 | -0.2816 | -2.1618 |
| 3 | 0.54 | -1.2083 | -4.7777 |
| 4 | 0.81 | -2.9025 | -7.8477 |
| 5 | 1.08 | -5.4869 | -11.3716 |
| 6 | 1.35 | -9.0840 | -15.3496 |
| 7 | 1.62 | -13.8165 | -19.7817 |
| 8 | 1.89 | -19.2655 | -18.9677 |
| 9 | 2.16 | -24.0040 | -16.2079 |
| 10 | 2.43 | -28.0586 | -13.9020 |
| 11 | 2.70 | -31.3519 | -10.0502 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 32

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 32

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mmq]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mmq]

| Nr. | Y | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fs} | σ_{fi} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.066 | 0.009 | 2.780 | -0.663 |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.082 | 0.009 | 2.109 | -0.937 |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.102 | 0.009 | 2.399 | -1.194 |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.125 | 0.010 | 2.763 | -1.468 |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.150 | 0.012 | 3.232 | -1.769 |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.178 | 0.014 | 3.838 | -2.108 |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.212 | 0.017 | 4.635 | -2.498 |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.253 | 0.021 | 5.733 | -2.970 |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.305 | 0.026 | 7.251 | -3.552 |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.370 | 0.032 | 9.261 | -4.259 |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.448 | 0.039 | 11.822 | -5.104 |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.540 | 0.046 | 14.986 | -6.097 |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.648 | 0.054 | 18.800 | -7.246 |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.773 | 0.062 | 23.310 | -8.563 |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.916 | 0.071 | 28.558 | -10.056 |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.076 | 0.080 | 34.586 | -11.735 |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.257 | 0.089 | 41.434 | -13.609 |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.457 | 0.099 | 49.142 | -15.688 |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.679 | 0.110 | 57.747 | -17.980 |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.924 | 0.121 | 67.289 | -20.495 |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.191 | 0.132 | 77.804 | -23.241 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 32

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 32

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.008 | 0.014 | 0.401 | -0.073 |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.031 | 0.027 | 1.583 | -0.287 |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.067 | 0.040 | 3.516 | -0.635 |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.117 | 0.053 | 6.173 | -1.111 |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.180 | 0.066 | 9.526 | -1.710 |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.254 | 0.078 | 13.551 | -2.425 |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.339 | 0.090 | 18.224 | -3.252 |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.434 | 0.102 | 23.523 | -4.186 |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.539 | 0.113 | 29.427 | -5.221 |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.654 | 0.125 | 35.916 | -6.354 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.004 | -0.003 | -0.045 | 0.215 |
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.018 | -0.008 | -0.201 | 0.954 |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.045 | -0.013 | -0.505 | 2.374 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.090 | -0.020 | -1.000 | 4.653 |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.158 | -0.028 | -1.739 | 7.999 |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.256 | -0.037 | -2.781 | 12.652 |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.379 | -0.037 | -4.084 | 18.374 |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.617 | -0.033 | -6.157 | 35.496 |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 0.771 | -0.030 | -7.596 | 43.362 |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.923 | -0.022 | -8.976 | 50.736 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 32

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -2.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -2.55 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.35 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -3.17 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.53 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -3.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.71 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -4.62 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.89 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -5.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.06 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -6.54 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.24 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -7.83 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.42 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -9.46 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.59 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -11.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.77 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -13.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.95 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -16.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.13 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -20.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.30 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -24.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 2.48 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -28.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 2.66 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -34.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.83 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -40.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.01 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -46.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.19 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -53.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 3.37 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -61.83 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.54 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -70.60 | 0.0227 | 203.88 | 0.079 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.30 | 12.57 | 12.57 | -65.59 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.22 | 12.57 | 12.57 | 67.37 | 0.22 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.14 | 12.57 | 12.57 | 69.18 | 0.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.06 | 12.57 | 12.57 | 71.02 | 1.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.98 | 12.57 | 12.57 | 72.87 | 3.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.90 | 12.57 | 12.57 | 74.75 | 5.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.82 | 12.57 | 12.57 | 76.65 | 7.91 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.74 | 12.57 | 12.57 | 78.58 | 10.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.66 | 12.57 | 12.57 | 80.52 | 14.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.58 | 12.57 | 12.57 | 82.49 | 17.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.50 | 12.57 | 12.57 | 84.49 | 22.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 12.57 | 12.57 | -84.49 | -31.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.27 | 12.57 | 12.57 | -91.50 | -28.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.54 | 12.57 | 12.57 | -98.78 | -24.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.81 | 18.85 | 18.85 | -111.03 | -19.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.08 | 18.85 | 18.85 | -119.07 | -13.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.35 | 18.85 | 18.85 | -127.39 | -9.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.62 | 18.85 | 18.85 | -135.98 | -5.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.89 | 18.85 | 18.85 | -144.85 | -2.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.16 | 18.85 | 18.85 | -153.98 | -1.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.43 | 18.85 | 18.85 | -163.38 | -0.28 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.70 | 18.85 | 18.85 | -173.06 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 33

Valore della spinta statica

87.8802 [kN]

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Componente orizzontale della spinta statica | 81.8587 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 31.9702 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 | [m] | Y | = | -2.60 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| | | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 240.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 | [m] | Y | = | -1.79 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 10.02 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 91.8787 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 383.1538 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 389.7035 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 58.1350 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.03 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 394.0158 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 8.48 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -12.9746 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 5458.4804 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.09223 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.10188 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.69 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 14.01 |

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 | 0.0000 | 6.6000 | 10.0200 |
| 2 | 0.18 | 4.7148 | 8.1302 | 10.1004 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | 9.9388 | 10.3417 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | 11.8045 | 10.7438 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 13.7557 | 11.3068 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 15.8209 | 12.0364 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 18.0437 | 13.1411 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 20.5151 | 14.8444 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 23.3285 | 16.9582 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 26.5396 | 19.3277 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 30.1912 | 21.9255 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 34.3220 | 24.7353 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 38.9686 | 27.7454 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 44.1656 | 30.9475 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 49.9465 | 34.3352 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 56.3438 | 37.9039 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 63.3892 | 41.6500 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 71.1138 | 45.5706 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 79.5484 | 49.6635 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 88.7234 | 53.9269 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 98.6675 | 58.3325 |

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 | 0.08 | 0.2553 | 6.3818 |
| 3 | 0.16 | 1.0211 | 12.7650 |
| 4 | 0.24 | 2.2977 | 19.1497 |
| 5 | 0.32 | 4.0851 | 25.5358 |
| 6 | 0.40 | 6.3835 | 31.9234 |
| 7 | 0.48 | 9.1929 | 38.3125 |
| 8 | 0.56 | 12.5135 | 44.7030 |
| 9 | 0.64 | 16.3454 | 51.0949 |
| 10 | 0.72 | 20.6887 | 57.4883 |
| 11 | 0.80 | 25.5436 | 63.8832 |

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 | 0.27 | -0.6980 | -5.1728 |
| 3 | 0.54 | -2.7948 | -10.3617 |
| 4 | 0.81 | -6.2947 | -15.5666 |
| 5 | 1.08 | -11.2021 | -20.7875 |
| 6 | 1.35 | -17.5214 | -26.0245 |
| 7 | 1.62 | -25.2568 | -31.2775 |
| 8 | 1.89 | -33.8712 | -30.8466 |
| 9 | 2.16 | -41.8194 | -28.0317 |
| 10 | 2.43 | -49.0097 | -25.2328 |
| 11 | 2.70 | -55.2465 | -20.4500 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 33

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 33

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

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.198 | 0.026 | 8.341 | -1.989 |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.251 | 0.026 | 9.122 | -2.650 |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.309 | 0.026 | 10.872 | -3.285 |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.368 | 0.027 | 12.695 | -3.936 |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.430 | 0.029 | 14.626 | -4.613 |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.495 | 0.031 | 16.701 | -5.325 |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.565 | 0.034 | 18.974 | -6.084 |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.642 | 0.038 | 21.561 | -6.919 |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.730 | 0.043 | 24.578 | -7.859 |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.830 | 0.049 | 28.096 | -8.920 |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.943 | 0.056 | 32.168 | -10.115 |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.070 | 0.063 | 36.845 | -11.456 |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.214 | 0.071 | 42.172 | -12.953 |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.373 | 0.079 | 48.193 | -14.617 |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.551 | 0.088 | 54.951 | -16.459 |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.747 | 0.097 | 62.488 | -18.486 |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.962 | 0.107 | 70.843 | -20.710 |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.198 | 0.117 | 80.055 | -23.138 |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.455 | 0.127 | 90.165 | -25.781 |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.734 | 0.138 | 101.210 | -28.647 |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3.037 | 0.149 | 113.227 | -31.746 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 33

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 33

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.009 | 0.016 | 0.471 | -0.086 |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.036 | 0.032 | 1.857 | -0.336 |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.079 | 0.047 | 4.114 | -0.743 |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.137 | 0.062 | 7.205 | -1.297 |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.209 | 0.076 | 11.093 | -1.991 |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.295 | 0.090 | 15.742 | -2.817 |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.393 | 0.103 | 21.122 | -3.769 |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.502 | 0.116 | 27.199 | -4.840 |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.622 | 0.129 | 33.947 | -6.023 |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.752 | 0.142 | 41.337 | -7.313 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.010 | -0.008 | -0.111 | 0.533 |
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.041 | -0.017 | -0.465 | 2.207 |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.098 | -0.026 | -1.095 | 5.148 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.185 | -0.036 | -2.043 | 9.500 |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.306 | -0.047 | -3.354 | 15.429 |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.467 | -0.059 | -5.083 | 23.128 |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.666 | -0.060 | -7.181 | 32.305 |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 1.075 | -0.057 | -10.727 | 61.841 |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 1.346 | -0.054 | -13.268 | 75.740 |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 1.627 | -0.045 | -15.818 | 89.405 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 33

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -6.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -8.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.35 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -9.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.53 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -11.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.71 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -13.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.89 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -15.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.06 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -18.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.24 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -20.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.42 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -23.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.59 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -26.54 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.77 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -30.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.95 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -34.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.13 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -38.97 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.30 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -44.17 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 2.48 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -49.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 2.66 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -56.34 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.83 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -63.39 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.01 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -71.11 | 0.0233 | 203.88 | 0.081 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.19 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -79.55 | 0.0263 | 203.88 | 0.091 |
| 20 | 3.37 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -88.72 | 0.0317 | 203.88 | 0.110 |
| 21 | 3.54 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -98.67 | 0.0394 | 203.88 | 0.136 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.30 | 12.57 | 12.57 | -65.59 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.22 | 12.57 | 12.57 | 67.37 | 0.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.14 | 12.57 | 12.57 | 69.18 | 1.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.06 | 12.57 | 12.57 | 71.02 | 2.30 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.98 | 12.57 | 12.57 | 72.87 | 4.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.90 | 12.57 | 12.57 | 74.75 | 6.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.82 | 12.57 | 12.57 | 76.65 | 9.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.74 | 12.57 | 12.57 | 78.58 | 12.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.66 | 12.57 | 12.57 | 80.52 | 16.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.58 | 12.57 | 12.57 | 82.49 | 20.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.50 | 12.57 | 12.57 | 84.49 | 25.54 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 12.57 | 12.57 | -84.49 | -55.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.27 | 12.57 | 12.57 | -91.50 | -49.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.54 | 12.57 | 12.57 | -98.78 | -41.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.81 | 18.85 | 18.85 | -111.03 | -33.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.08 | 18.85 | 18.85 | -119.07 | -25.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.35 | 18.85 | 18.85 | -127.39 | -17.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.62 | 18.85 | 18.85 | -135.98 | -11.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.89 | 18.85 | 18.85 | -144.85 | -6.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.16 | 18.85 | 18.85 | -153.98 | -2.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.43 | 18.85 | 18.85 | -163.38 | -0.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.70 | 18.85 | 18.85 | -173.06 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 34

Valore della spinta statica 87.8802 [kN]

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|---|-----------------|----------------------|---------------------|---|-------|
| Componente orizzontale della spinta statica | 81.8587 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 31.9702 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 240.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 [m] | [m] | Y | = | -1.79 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| <u>Risultanti carichi esterni</u> | | | | | |
| Componente dir. X | 10.02 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 91.8787 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 383.1538 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 389.7035 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 58.1350 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.03 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 394.0158 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 8.48 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -12.9746 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 5458.4804 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.09223 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.10188 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |
| <u>Fattori per il calcolo della capacità portante</u> | | | | | |
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ | | |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ | | |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ | | |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.69 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 14.01 |

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 | 0.0000 | 6.6000 | 10.0200 |
| 2 | 0.18 | 4.7148 | 8.1302 | 10.1004 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | 9.9388 | 10.3417 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | 11.8045 | 10.7438 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 13.7557 | 11.3068 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 15.8209 | 12.0364 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 18.0437 | 13.1411 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 20.5151 | 14.8444 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 23.3285 | 16.9582 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 26.5396 | 19.3277 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 30.1912 | 21.9255 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 34.3220 | 24.7353 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 38.9686 | 27.7454 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 44.1656 | 30.9475 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 49.9465 | 34.3352 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 56.3438 | 37.9039 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 63.3892 | 41.6500 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 71.1138 | 45.5706 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 79.5484 | 49.6635 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 88.7234 | 53.9269 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 98.6675 | 58.3325 |

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 | 0.08 | 0.2553 | 6.3818 |
| 3 | 0.16 | 1.0211 | 12.7650 |
| 4 | 0.24 | 2.2977 | 19.1497 |
| 5 | 0.32 | 4.0851 | 25.5358 |
| 6 | 0.40 | 6.3835 | 31.9234 |
| 7 | 0.48 | 9.1929 | 38.3125 |
| 8 | 0.56 | 12.5135 | 44.7030 |
| 9 | 0.64 | 16.3454 | 51.0949 |
| 10 | 0.72 | 20.6887 | 57.4883 |
| 11 | 0.80 | 25.5436 | 63.8832 |

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 | 0.27 | -0.6980 | -5.1728 |
| 3 | 0.54 | -2.7948 | -10.3617 |
| 4 | 0.81 | -6.2947 | -15.5666 |
| 5 | 1.08 | -11.2021 | -20.7875 |
| 6 | 1.35 | -17.5214 | -26.0245 |
| 7 | 1.62 | -25.2568 | -31.2775 |
| 8 | 1.89 | -33.8712 | -30.8466 |
| 9 | 2.16 | -41.8194 | -28.0317 |
| 10 | 2.43 | -49.0097 | -25.2328 |
| 11 | 2.70 | -55.2465 | -20.4500 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 34

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 34

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.198 | 0.026 | 8.341 | -1.989 |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.251 | 0.026 | 9.122 | -2.650 |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.309 | 0.026 | 10.872 | -3.285 |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.368 | 0.027 | 12.695 | -3.936 |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.430 | 0.029 | 14.626 | -4.613 |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.495 | 0.031 | 16.701 | -5.325 |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.565 | 0.034 | 18.974 | -6.084 |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.642 | 0.038 | 21.561 | -6.919 |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.730 | 0.043 | 24.578 | -7.859 |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.830 | 0.049 | 28.096 | -8.920 |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.943 | 0.056 | 32.168 | -10.115 |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.070 | 0.063 | 36.845 | -11.456 |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.214 | 0.071 | 42.172 | -12.953 |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.373 | 0.079 | 48.193 | -14.617 |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.551 | 0.088 | 54.951 | -16.459 |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.747 | 0.097 | 62.488 | -18.486 |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.962 | 0.107 | 70.843 | -20.710 |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.198 | 0.117 | 80.055 | -23.138 |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.455 | 0.127 | 90.165 | -25.781 |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.734 | 0.138 | 101.210 | -28.647 |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3.037 | 0.149 | 113.227 | -31.746 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 34

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 34

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.009 | 0.016 | 0.471 | -0.086 |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.036 | 0.032 | 1.857 | -0.336 |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.079 | 0.047 | 4.114 | -0.743 |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.137 | 0.062 | 7.205 | -1.297 |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.209 | 0.076 | 11.093 | -1.991 |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.295 | 0.090 | 15.742 | -2.817 |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.393 | 0.103 | 21.122 | -3.769 |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.502 | 0.116 | 27.199 | -4.840 |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.622 | 0.129 | 33.947 | -6.023 |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.752 | 0.142 | 41.337 | -7.313 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.010 | -0.008 | -0.111 | 0.533 |
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.041 | -0.017 | -0.465 | 2.207 |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.098 | -0.026 | -1.095 | 5.148 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.185 | -0.036 | -2.043 | 9.500 |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.306 | -0.047 | -3.354 | 15.429 |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.467 | -0.059 | -5.083 | 23.128 |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.666 | -0.060 | -7.181 | 32.305 |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 1.075 | -0.057 | -10.727 | 61.841 |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 1.346 | -0.054 | -13.268 | 75.740 |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 1.627 | -0.045 | -15.818 | 89.405 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 34

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -6.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -8.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.35 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -9.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.53 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -11.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.71 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -13.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.89 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -15.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.06 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -18.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.24 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -20.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.42 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -23.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.59 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -26.54 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.77 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -30.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.95 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -34.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.13 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -38.97 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.30 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -44.17 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 2.48 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -49.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 2.66 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -56.34 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.83 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -63.39 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.01 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -71.11 | 0.0233 | 203.88 | 0.081 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.19 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -79.55 | 0.0263 | 203.88 | 0.091 |
| 20 | 3.37 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -88.72 | 0.0317 | 203.88 | 0.110 |
| 21 | 3.54 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -98.67 | 0.0394 | 203.88 | 0.136 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.30 | 12.57 | 12.57 | -65.59 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.22 | 12.57 | 12.57 | 67.37 | 0.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.14 | 12.57 | 12.57 | 69.18 | 1.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.06 | 12.57 | 12.57 | 71.02 | 2.30 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.98 | 12.57 | 12.57 | 72.87 | 4.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.90 | 12.57 | 12.57 | 74.75 | 6.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.82 | 12.57 | 12.57 | 76.65 | 9.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.74 | 12.57 | 12.57 | 78.58 | 12.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.66 | 12.57 | 12.57 | 80.52 | 16.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.58 | 12.57 | 12.57 | 82.49 | 20.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.50 | 12.57 | 12.57 | 84.49 | 25.54 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 12.57 | 12.57 | -84.49 | -55.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.27 | 12.57 | 12.57 | -91.50 | -49.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.54 | 12.57 | 12.57 | -98.78 | -41.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.81 | 18.85 | 18.85 | -111.03 | -33.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.08 | 18.85 | 18.85 | -119.07 | -25.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.35 | 18.85 | 18.85 | -127.39 | -17.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.62 | 18.85 | 18.85 | -135.98 | -11.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.89 | 18.85 | 18.85 | -144.85 | -6.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.16 | 18.85 | 18.85 | -153.98 | -2.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.43 | 18.85 | 18.85 | -163.38 | -0.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.70 | 18.85 | 18.85 | -173.06 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 35

Valore della spinta statica

87.8802 [kN]

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Componente orizzontale della spinta statica | 81.8587 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 31.9702 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 | [m] | Y | = | -2.60 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| | | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 240.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 | [m] | Y | = | -1.79 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 16.70 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 98.5587 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 383.1538 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 390.2857 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 64.7896 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.05 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 395.6269 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.43 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 19.3143 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 5413.7091 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.10439 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.09001 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.42 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.87 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 35

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 11.0000 | 16.7000 |
| 2 | 0.18 | 4.7148 | 13.7138 | 16.7804 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | 16.7061 | 17.0217 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | 19.7553 | 17.4238 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 22.8901 | 17.9868 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 26.1390 | 18.7164 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 29.5453 | 19.8211 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 33.2004 | 21.5244 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 37.1973 | 23.6382 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 41.5921 | 26.0077 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 46.4273 | 28.6055 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 51.7417 | 31.4153 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 57.5719 | 34.4254 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 63.9525 | 37.6275 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 70.9171 | 41.0152 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 78.4980 | 44.5839 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 86.7270 | 48.3300 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 95.6352 | 52.2506 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 105.2534 | 56.3435 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 115.6120 | 60.6069 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 126.7397 | 65.0125 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 35

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 | 0.08 | 0.2935 | 7.3325 |
| 3 | 0.16 | 1.1722 | 14.6280 |
| 4 | 0.24 | 2.6330 | 21.8866 |
| 5 | 0.32 | 4.6731 | 29.1081 |
| 6 | 0.40 | 7.2894 | 36.2926 |
| 7 | 0.48 | 10.4789 | 43.4401 |
| 8 | 0.56 | 14.2388 | 50.5507 |
| 9 | 0.64 | 18.5660 | 57.6242 |
| 10 | 0.72 | 23.4577 | 64.6607 |
| 11 | 0.80 | 28.9108 | 71.6602 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 35

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 | 0.27 | -1.1123 | -8.1690 |
| 3 | 0.54 | -4.3733 | -15.9161 |
| 4 | 0.81 | -9.6690 | -23.2412 |
| 5 | 1.08 | -16.8855 | -30.1443 |
| 6 | 1.35 | -25.9089 | -36.6255 |
| 7 | 1.62 | -36.6253 | -42.6847 |
| 8 | 1.89 | -48.3792 | -42.6220 |
| 9 | 2.16 | -59.5072 | -39.7373 |
| 10 | 2.43 | -69.7994 | -36.4307 |
| 11 | 2.70 | -78.9418 | -30.7021 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 35

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 35

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.330 | 0.043 | 13.902 | -3.314 |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.419 | 0.043 | 16.172 | -4.338 |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.513 | 0.044 | 19.412 | -5.334 |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.608 | 0.045 | 22.725 | -6.347 |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.705 | 0.046 | 26.146 | -7.385 |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.806 | 0.048 | 29.711 | -8.458 |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.912 | 0.051 | 33.476 | -9.578 |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.025 | 0.055 | 37.554 | -10.773 |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.148 | 0.060 | 42.063 | -12.072 |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.284 | 0.067 | 47.075 | -13.491 |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.433 | 0.073 | 52.643 | -15.044 |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.596 | 0.080 | 58.815 | -16.741 |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.774 | 0.088 | 65.638 | -18.595 |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.970 | 0.096 | 73.157 | -20.615 |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.183 | 0.105 | 81.413 | -22.812 |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.414 | 0.114 | 90.447 | -25.195 |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.665 | 0.124 | 100.299 | -27.773 |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.936 | 0.134 | 111.010 | -30.557 |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3.229 | 0.144 | 122.618 | -33.555 |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3.543 | 0.155 | 135.160 | -36.776 |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3.881 | 0.166 | 148.675 | -40.230 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 35

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 35

Simbologia adottata

| | |
|---------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A_{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A_{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ_c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ_c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ_{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ_{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.011 | 0.018 | 0.542 | -0.098 |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.041 | 0.036 | 2.131 | -0.386 |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.090 | 0.054 | 4.715 | -0.851 |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.157 | 0.070 | 8.242 | -1.484 |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.239 | 0.086 | 12.667 | -2.273 |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.336 | 0.102 | 17.945 | -3.212 |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.447 | 0.117 | 24.034 | -4.289 |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.570 | 0.131 | 30.895 | -5.498 |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.706 | 0.145 | 38.490 | -6.830 |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.852 | 0.159 | 46.786 | -8.278 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.016 | -0.013 | -0.177 | 0.849 |
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.065 | -0.026 | -0.727 | 3.453 |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.151 | -0.039 | -1.682 | 7.907 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.278 | -0.053 | -3.079 | 14.320 |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.452 | -0.066 | -4.959 | 22.815 |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.678 | -0.080 | -7.371 | 33.538 |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.951 | -0.083 | -10.256 | 46.142 |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 1.529 | -0.081 | -15.264 | 87.998 |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 1.917 | -0.077 | -18.896 | 107.868 |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 2.325 | -0.068 | -22.602 | 127.750 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 35

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -11.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -13.71 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.35 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -16.71 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.53 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -19.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.71 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -22.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.89 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -26.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.06 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -29.55 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.24 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -33.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.42 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -37.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.59 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -41.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.77 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -46.43 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.95 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -51.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.13 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -57.57 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.30 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -63.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 2.48 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -70.92 | 0.0237 | 203.88 | 0.082 |
| 16 | 2.66 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -78.50 | 0.0264 | 203.88 | 0.091 |
| 17 | 2.83 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -86.73 | 0.0311 | 203.88 | 0.108 |
| 18 | 3.01 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -95.64 | 0.0380 | 203.88 | 0.132 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.19 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -105.25 | 0.0451 | 203.88 | 0.156 |
| 20 | 3.37 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -115.61 | 0.0525 | 203.88 | 0.182 |
| 21 | 3.54 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -126.74 | 0.0603 | 203.88 | 0.209 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.30 | 12.57 | 12.57 | -65.59 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.22 | 12.57 | 12.57 | 67.37 | 0.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.14 | 12.57 | 12.57 | 69.18 | 1.17 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.06 | 12.57 | 12.57 | 71.02 | 2.63 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.98 | 12.57 | 12.57 | 72.87 | 4.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.90 | 12.57 | 12.57 | 74.75 | 7.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.82 | 12.57 | 12.57 | 76.65 | 10.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.74 | 12.57 | 12.57 | 78.58 | 14.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.66 | 12.57 | 12.57 | 80.52 | 18.57 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.58 | 12.57 | 12.57 | 82.49 | 23.46 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.50 | 12.57 | 12.57 | 84.49 | 28.91 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 12.57 | 12.57 | -84.49 | -78.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.27 | 12.57 | 12.57 | -91.50 | -69.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.54 | 12.57 | 12.57 | -98.78 | -59.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.81 | 18.85 | 18.85 | -111.03 | -48.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.08 | 18.85 | 18.85 | -119.07 | -36.63 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.35 | 18.85 | 18.85 | -127.39 | -25.91 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.62 | 18.85 | 18.85 | -135.98 | -16.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.89 | 18.85 | 18.85 | -144.85 | -9.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.16 | 18.85 | 18.85 | -153.98 | -4.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.43 | 18.85 | 18.85 | -163.38 | -1.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.70 | 18.85 | 18.85 | -173.06 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 36

Valore della spinta statica 87.8802 [kN]

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente orizzontale della spinta statica | 81.8587 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 31.9702 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 7.7343 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 240.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 [m] | [m] | Y | = | -1.79 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 3.6082 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 1.8041 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 7.8153 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 3.9076 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 100.4865 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 391.6792 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 398.9467 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 65.9670 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.09 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 404.3638 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.39 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -34.6674 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 5310.2818 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.08646 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.11226 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.42 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.31 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 36

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 | 0.18 | 4.7148 | -0.2384 | 0.1607 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | -0.1826 | 0.4986 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | -0.0512 | 1.0138 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 0.1871 | 1.7062 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 0.5639 | 2.5822 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 1.1271 | 3.8715 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 1.9770 | 5.8204 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 3.2164 | 8.2217 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 4.9070 | 10.9047 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 7.0956 | 13.8393 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 9.8251 | 17.0074 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 13.1357 | 20.3964 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 17.0655 | 23.9968 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 21.6516 | 27.8018 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 26.9296 | 31.8063 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 32.9345 | 36.0062 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 39.7006 | 40.3984 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 47.2618 | 44.9804 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 55.6516 | 49.7503 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 64.9017 | 54.6770 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 36

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 | 0.08 | 0.2373 | 5.9379 |
| 3 | 0.16 | 0.9508 | 11.9032 |
| 4 | 0.24 | 2.1426 | 17.8957 |
| 5 | 0.32 | 3.8148 | 23.9154 |
| 6 | 0.40 | 5.9698 | 29.9625 |
| 7 | 0.48 | 8.6096 | 36.0369 |
| 8 | 0.56 | 11.7364 | 42.1385 |
| 9 | 0.64 | 15.3525 | 48.2675 |
| 10 | 0.72 | 19.4599 | 54.4237 |
| 11 | 0.80 | 24.0610 | 60.6072 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 36

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 | 0.27 | -0.3308 | -2.5021 |
| 3 | 0.54 | -1.3791 | -5.3145 |
| 4 | 0.81 | -3.2286 | -8.4372 |
| 5 | 1.08 | -5.9631 | -11.8702 |
| 6 | 1.35 | -9.6664 | -15.6135 |
| 7 | 1.62 | -14.4223 | -19.6671 |
| 8 | 1.89 | -19.7731 | -18.3310 |
| 9 | 2.16 | -24.2530 | -14.9053 |
| 10 | 2.43 | -27.8499 | -11.7898 |
| 11 | 2.70 | -30.4474 | -6.9846 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 36

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 36

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.013 | 0.000 | -0.185 | -0.069 |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.016 | 0.001 | -0.231 | -0.142 |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.017 | 0.003 | -0.259 | -0.234 |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.024 | 0.004 | -0.260 | -0.352 |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.035 | 0.007 | -0.228 | -0.503 |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.050 | 0.010 | -0.151 | -0.701 |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.071 | 0.015 | 0.010 | -0.972 |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.106 | 0.021 | 0.495 | -1.403 |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.159 | 0.028 | 1.641 | -2.037 |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.231 | 0.035 | 3.585 | -2.846 |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.319 | 0.043 | 6.323 | -3.818 |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.424 | 0.052 | 9.855 | -4.956 |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.548 | 0.061 | 14.203 | -6.274 |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.691 | 0.071 | 19.400 | -7.783 |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.855 | 0.081 | 25.483 | -9.496 |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.041 | 0.092 | 32.494 | -11.425 |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.249 | 0.103 | 40.473 | -13.580 |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.480 | 0.115 | 49.460 | -15.973 |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.737 | 0.127 | 59.498 | -18.613 |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.019 | 0.140 | 70.626 | -21.511 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 36

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 36

Simbologia adottata

| | |
|---------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A_{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A_{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ_c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ_c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ_{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ_{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.009 | 0.015 | 0.438 | -0.080 |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.033 | 0.030 | 1.729 | -0.313 |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.074 | 0.044 | 3.836 | -0.692 |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.128 | 0.058 | 6.728 | -1.211 |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.196 | 0.071 | 10.374 | -1.862 |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.276 | 0.084 | 14.743 | -2.639 |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.368 | 0.097 | 19.810 | -3.535 |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.472 | 0.110 | 25.547 | -4.546 |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.585 | 0.122 | 31.931 | -5.666 |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.709 | 0.135 | 38.938 | -6.889 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.005 | -0.004 | -0.053 | 0.253 |
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.020 | -0.009 | -0.229 | 1.089 |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.050 | -0.014 | -0.562 | 2.640 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.098 | -0.021 | -1.087 | 5.057 |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.169 | -0.028 | -1.850 | 8.512 |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.267 | -0.037 | -2.903 | 13.207 |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.389 | -0.036 | -4.192 | 18.859 |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.623 | -0.030 | -6.221 | 35.865 |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 0.765 | -0.025 | -7.540 | 43.039 |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.897 | -0.016 | -8.718 | 49.273 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 36

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.35 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.53 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.71 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -0.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.89 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.06 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -1.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.24 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -1.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.42 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -3.22 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.59 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -4.91 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.77 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -7.10 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.95 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -9.83 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.13 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -13.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.30 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -17.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 2.48 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -21.65 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 2.66 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -26.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.83 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -32.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.01 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -39.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|------|-------|
| 19 | 3.19 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -47.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 3.37 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -55.65 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.54 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -64.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.30 | 12.57 | 12.57 | -65.59 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.22 | 12.57 | 12.57 | 67.37 | 0.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.14 | 12.57 | 12.57 | 69.18 | 0.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.06 | 12.57 | 12.57 | 71.02 | 2.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.98 | 12.57 | 12.57 | 72.87 | 3.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.90 | 12.57 | 12.57 | 74.75 | 5.97 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.82 | 12.57 | 12.57 | 76.65 | 8.61 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.74 | 12.57 | 12.57 | 78.58 | 11.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.66 | 12.57 | 12.57 | 80.52 | 15.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.58 | 12.57 | 12.57 | 82.49 | 19.46 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.50 | 12.57 | 12.57 | 84.49 | 24.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 12.57 | 12.57 | -84.49 | -30.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.27 | 12.57 | 12.57 | -91.50 | -27.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.54 | 12.57 | 12.57 | -98.78 | -24.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.81 | 18.85 | 18.85 | -111.03 | -19.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.08 | 18.85 | 18.85 | -119.07 | -14.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.35 | 18.85 | 18.85 | -127.39 | -9.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.62 | 18.85 | 18.85 | -135.98 | -5.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.89 | 18.85 | 18.85 | -144.85 | -3.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.16 | 18.85 | 18.85 | -153.98 | -1.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.43 | 18.85 | 18.85 | -163.38 | -0.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.70 | 18.85 | 18.85 | -173.06 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 37

Valore della spinta statica

87.8802 [kN]

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente orizzontale della spinta statica | 81.8587 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 31.9702 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 4.8834 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 240.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 [m] | [m] | Y | = | -1.79 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 3.6082 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -1.8041 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 7.8153 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -3.9076 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 97.8309 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 379.2186 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 386.3020 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 64.4075 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.08 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 391.6345 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.47 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -32.6643 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 5316.7539 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.08405 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.10836 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.41 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.76 |

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 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.18 | 4.7148 | -0.2385 | 0.1581 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | -0.1838 | 0.4882 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | -0.0554 | 0.9903 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 0.1773 | 1.6645 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 0.5447 | 2.5168 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 1.0933 | 3.7703 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 1.9207 | 5.6640 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 3.1265 | 7.9968 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 4.7705 | 10.6030 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 6.8983 | 13.4533 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 9.5514 | 16.5304 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 12.7689 | 19.8218 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 16.5879 | 23.3184 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 21.0441 | 27.0136 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 26.1723 | 30.9024 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 32.0063 | 34.9808 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 38.5796 | 39.2459 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 45.9249 | 43.6953 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 54.0749 | 48.3270 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 63.0601 | 53.1109 |

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 | 0.08 | 0.2296 | 5.7440 |
| 3 | 0.16 | 0.9197 | 11.5129 |
| 4 | 0.24 | 2.0723 | 17.3067 |
| 5 | 0.32 | 3.6894 | 23.1254 |
| 6 | 0.40 | 5.7730 | 28.9690 |
| 7 | 0.48 | 8.3251 | 34.8375 |
| 8 | 0.56 | 11.3477 | 40.7309 |
| 9 | 0.64 | 14.8427 | 46.6492 |
| 10 | 0.72 | 18.8122 | 52.5924 |
| 11 | 0.80 | 23.2582 | 58.5605 |

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 | 0.27 | -0.4717 | -3.5416 |
| 3 | 0.54 | -1.9379 | -7.3663 |
| 4 | 0.81 | -4.4750 | -11.4741 |
| 5 | 1.08 | -8.1595 | -15.8651 |
| 6 | 1.35 | -13.0677 | -20.5392 |
| 7 | 1.62 | -19.2761 | -25.4965 |
| 8 | 1.89 | -26.3198 | -25.0368 |
| 9 | 2.16 | -32.7255 | -22.4603 |
| 10 | 2.43 | -38.4738 | -20.1670 |
| 11 | 2.70 | -43.4412 | -16.1567 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 37

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 37

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.013 | 0.000 | -0.185 | -0.069 |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.016 | 0.001 | -0.232 | -0.142 |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.018 | 0.003 | -0.260 | -0.233 |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.024 | 0.004 | -0.263 | -0.349 |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.035 | 0.006 | -0.233 | -0.499 |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.050 | 0.010 | -0.159 | -0.692 |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.070 | 0.014 | -0.008 | -0.957 |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.103 | 0.020 | 0.438 | -1.373 |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.155 | 0.027 | 1.512 | -1.987 |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.224 | 0.034 | 3.367 | -2.777 |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.310 | 0.042 | 6.000 | -3.726 |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.413 | 0.051 | 9.409 | -4.837 |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.533 | 0.060 | 13.613 | -6.122 |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.673 | 0.069 | 18.644 | -7.593 |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.832 | 0.079 | 24.536 | -9.261 |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.012 | 0.089 | 31.330 | -11.139 |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.214 | 0.100 | 39.064 | -13.236 |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.440 | 0.112 | 47.778 | -15.564 |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.689 | 0.124 | 57.512 | -18.133 |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.963 | 0.136 | 68.305 | -20.951 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 37

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 37

Simbologia adottata

| | |
|---------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A_{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A_{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ_c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ_c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ_{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ_{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.008 | 0.014 | 0.424 | -0.077 |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.032 | 0.029 | 1.672 | -0.303 |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.071 | 0.042 | 3.711 | -0.670 |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.124 | 0.056 | 6.507 | -1.171 |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.189 | 0.069 | 10.032 | -1.801 |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.267 | 0.082 | 14.256 | -2.551 |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.356 | 0.094 | 19.154 | -3.418 |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.456 | 0.106 | 24.699 | -4.395 |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.566 | 0.118 | 30.868 | -5.477 |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.685 | 0.130 | 37.638 | -6.659 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.007 | -0.006 | -0.075 | 0.360 |
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.029 | -0.012 | -0.322 | 1.530 |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.070 | -0.019 | -0.779 | 3.660 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.135 | -0.028 | -1.488 | 6.920 |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.228 | -0.037 | -2.501 | 11.507 |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.357 | -0.048 | -3.880 | 17.651 |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.518 | -0.049 | -5.580 | 25.102 |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.841 | -0.046 | -8.394 | 48.394 |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 1.057 | -0.043 | -10.416 | 59.458 |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 1.279 | -0.036 | -12.438 | 70.300 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 37

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.35 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.53 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.71 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -0.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.89 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -0.54 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.06 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -1.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.24 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -1.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.42 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -3.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.59 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -4.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.77 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -6.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.95 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -9.55 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.13 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -12.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.30 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -16.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 2.48 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -21.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 2.66 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -26.17 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.83 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -32.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.01 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -38.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|------|-------|
| 19 | 3.19 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -45.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 3.37 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -54.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.54 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -63.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.30 | 12.57 | 12.57 | -65.59 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.22 | 12.57 | 12.57 | 67.37 | 0.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.14 | 12.57 | 12.57 | 69.18 | 0.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.06 | 12.57 | 12.57 | 71.02 | 2.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.98 | 12.57 | 12.57 | 72.87 | 3.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.90 | 12.57 | 12.57 | 74.75 | 5.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.82 | 12.57 | 12.57 | 76.65 | 8.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.74 | 12.57 | 12.57 | 78.58 | 11.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.66 | 12.57 | 12.57 | 80.52 | 14.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.58 | 12.57 | 12.57 | 82.49 | 18.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.50 | 12.57 | 12.57 | 84.49 | 23.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 12.57 | 12.57 | -84.49 | -43.44 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.27 | 12.57 | 12.57 | -91.50 | -38.47 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.54 | 12.57 | 12.57 | -98.78 | -32.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.81 | 18.85 | 18.85 | -111.03 | -26.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.08 | 18.85 | 18.85 | -119.07 | -19.28 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.35 | 18.85 | 18.85 | -127.39 | -13.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.62 | 18.85 | 18.85 | -135.98 | -8.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.89 | 18.85 | 18.85 | -144.85 | -4.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.16 | 18.85 | 18.85 | -153.98 | -1.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.43 | 18.85 | 18.85 | -163.38 | -0.47 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.70 | 18.85 | 18.85 | -173.06 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 38

Valore della spinta statica 87.8802 [kN]

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente orizzontale della spinta statica | 81.8587 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 31.9702 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 7.7343 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 240.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 [m] | [m] | Y | = | -1.79 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 3.6082 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 1.8041 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 7.8153 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 3.9076 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 100.4865 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 391.6792 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 398.9467 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 65.9670 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.09 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 404.3638 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.39 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -34.6674 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 5310.2818 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.08646 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.11226 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.42 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.31 |

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 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.18 | 4.7148 | -0.2384 | 0.1607 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | -0.1826 | 0.4986 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | -0.0512 | 1.0138 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 0.1871 | 1.7062 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 0.5639 | 2.5822 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 1.1271 | 3.8715 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 1.9770 | 5.8204 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 3.2164 | 8.2217 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 4.9070 | 10.9047 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 7.0956 | 13.8393 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 9.8251 | 17.0074 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 13.1357 | 20.3964 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 17.0655 | 23.9968 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 21.6516 | 27.8018 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 26.9296 | 31.8063 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 32.9345 | 36.0062 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 39.7006 | 40.3984 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 47.2618 | 44.9804 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 55.6516 | 49.7503 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 64.9017 | 54.6770 |

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 | 0.08 | 0.2373 | 5.9379 |
| 3 | 0.16 | 0.9508 | 11.9032 |
| 4 | 0.24 | 2.1426 | 17.8957 |
| 5 | 0.32 | 3.8148 | 23.9154 |
| 6 | 0.40 | 5.9698 | 29.9625 |
| 7 | 0.48 | 8.6096 | 36.0369 |
| 8 | 0.56 | 11.7364 | 42.1385 |
| 9 | 0.64 | 15.3525 | 48.2675 |
| 10 | 0.72 | 19.4599 | 54.4237 |
| 11 | 0.80 | 24.0610 | 60.6072 |

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 | 0.27 | -0.3308 | -2.5021 |
| 3 | 0.54 | -1.3791 | -5.3145 |
| 4 | 0.81 | -3.2286 | -8.4372 |
| 5 | 1.08 | -5.9631 | -11.8702 |
| 6 | 1.35 | -9.6664 | -15.6135 |
| 7 | 1.62 | -14.4223 | -19.6671 |
| 8 | 1.89 | -19.7731 | -18.3310 |
| 9 | 2.16 | -24.2530 | -14.9053 |
| 10 | 2.43 | -27.8499 | -11.7898 |
| 11 | 2.70 | -30.4474 | -6.9846 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 38

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 38

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.013 | 0.000 | -0.185 | -0.069 |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.016 | 0.001 | -0.231 | -0.142 |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.017 | 0.003 | -0.259 | -0.234 |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.024 | 0.004 | -0.260 | -0.352 |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.035 | 0.007 | -0.228 | -0.503 |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.050 | 0.010 | -0.151 | -0.701 |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.071 | 0.015 | 0.010 | -0.972 |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.106 | 0.021 | 0.495 | -1.403 |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.159 | 0.028 | 1.641 | -2.037 |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.231 | 0.035 | 3.585 | -2.846 |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.319 | 0.043 | 6.323 | -3.818 |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.424 | 0.052 | 9.855 | -4.956 |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.548 | 0.061 | 14.203 | -6.274 |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.691 | 0.071 | 19.400 | -7.783 |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.855 | 0.081 | 25.483 | -9.496 |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.041 | 0.092 | 32.494 | -11.425 |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.249 | 0.103 | 40.473 | -13.580 |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.480 | 0.115 | 49.460 | -15.973 |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.737 | 0.127 | 59.498 | -18.613 |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.019 | 0.140 | 70.626 | -21.511 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 38

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 38

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.009 | 0.015 | 0.438 | -0.080 |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.033 | 0.030 | 1.729 | -0.313 |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.074 | 0.044 | 3.836 | -0.692 |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.128 | 0.058 | 6.728 | -1.211 |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.196 | 0.071 | 10.374 | -1.862 |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.276 | 0.084 | 14.743 | -2.639 |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.368 | 0.097 | 19.810 | -3.535 |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.472 | 0.110 | 25.547 | -4.546 |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.585 | 0.122 | 31.931 | -5.666 |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.709 | 0.135 | 38.938 | -6.889 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.005 | -0.004 | -0.053 | 0.253 |
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.020 | -0.009 | -0.229 | 1.089 |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.050 | -0.014 | -0.562 | 2.640 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.098 | -0.021 | -1.087 | 5.057 |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.169 | -0.028 | -1.850 | 8.512 |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.267 | -0.037 | -2.903 | 13.207 |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.389 | -0.036 | -4.192 | 18.859 |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.623 | -0.030 | -6.221 | 35.865 |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 0.765 | -0.025 | -7.540 | 43.039 |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.897 | -0.016 | -8.718 | 49.273 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 38

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.35 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.53 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.71 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -0.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.89 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.06 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -1.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.24 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -1.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.42 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -3.22 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.59 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -4.91 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.77 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -7.10 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.95 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -9.83 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.13 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -13.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.30 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -17.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 2.48 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -21.65 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 2.66 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -26.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.83 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -32.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.01 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -39.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|------|-------|
| 19 | 3.19 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -47.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 3.37 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -55.65 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.54 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -64.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.30 | 12.57 | 12.57 | -65.59 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.22 | 12.57 | 12.57 | 67.37 | 0.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.14 | 12.57 | 12.57 | 69.18 | 0.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.06 | 12.57 | 12.57 | 71.02 | 2.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.98 | 12.57 | 12.57 | 72.87 | 3.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.90 | 12.57 | 12.57 | 74.75 | 5.97 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.82 | 12.57 | 12.57 | 76.65 | 8.61 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.74 | 12.57 | 12.57 | 78.58 | 11.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.66 | 12.57 | 12.57 | 80.52 | 15.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.58 | 12.57 | 12.57 | 82.49 | 19.46 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.50 | 12.57 | 12.57 | 84.49 | 24.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 12.57 | 12.57 | -84.49 | -30.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.27 | 12.57 | 12.57 | -91.50 | -27.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.54 | 12.57 | 12.57 | -98.78 | -24.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.81 | 18.85 | 18.85 | -111.03 | -19.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.08 | 18.85 | 18.85 | -119.07 | -14.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.35 | 18.85 | 18.85 | -127.39 | -9.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.62 | 18.85 | 18.85 | -135.98 | -5.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.89 | 18.85 | 18.85 | -144.85 | -3.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.16 | 18.85 | 18.85 | -153.98 | -1.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.43 | 18.85 | 18.85 | -163.38 | -0.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.70 | 18.85 | 18.85 | -173.06 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 39

Valore della spinta statica

87.8802 [kN]

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente orizzontale della spinta statica | 81.8587 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 31.9702 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 4.8834 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 240.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 [m] | [m] | Y | = | -1.79 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 3.6082 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -1.8041 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 7.8153 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -3.9076 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 97.8309 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 379.2186 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 386.3020 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 64.4075 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.08 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 391.6345 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.47 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -32.6643 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 5316.7539 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.08405 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.10836 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.41 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.76 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 39

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 | 0.18 | 4.7148 | -0.2385 | 0.1581 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | -0.1838 | 0.4882 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | -0.0554 | 0.9903 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 0.1773 | 1.6645 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 0.5447 | 2.5168 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 1.0933 | 3.7703 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 1.9207 | 5.6640 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 3.1265 | 7.9968 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 4.7705 | 10.6030 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 6.8983 | 13.4533 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 9.5514 | 16.5304 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 12.7689 | 19.8218 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 16.5879 | 23.3184 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 21.0441 | 27.0136 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 26.1723 | 30.9024 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 32.0063 | 34.9808 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 38.5796 | 39.2459 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 45.9249 | 43.6953 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 54.0749 | 48.3270 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 63.0601 | 53.1109 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 39

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 | 0.08 | 0.2296 | 5.7440 |
| 3 | 0.16 | 0.9197 | 11.5129 |
| 4 | 0.24 | 2.0723 | 17.3067 |
| 5 | 0.32 | 3.6894 | 23.1254 |
| 6 | 0.40 | 5.7730 | 28.9690 |
| 7 | 0.48 | 8.3251 | 34.8375 |
| 8 | 0.56 | 11.3477 | 40.7309 |
| 9 | 0.64 | 14.8427 | 46.6492 |
| 10 | 0.72 | 18.8122 | 52.5924 |
| 11 | 0.80 | 23.2582 | 58.5605 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 39

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 | 0.27 | -0.4717 | -3.5416 |
| 3 | 0.54 | -1.9379 | -7.3663 |
| 4 | 0.81 | -4.4750 | -11.4741 |
| 5 | 1.08 | -8.1595 | -15.8651 |
| 6 | 1.35 | -13.0677 | -20.5392 |
| 7 | 1.62 | -19.2761 | -25.4965 |
| 8 | 1.89 | -26.3198 | -25.0368 |
| 9 | 2.16 | -32.7255 | -22.4603 |
| 10 | 2.43 | -38.4738 | -20.1670 |
| 11 | 2.70 | -43.4412 | -16.1567 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 39

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 39

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.013 | 0.000 | -0.185 | -0.069 |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.016 | 0.001 | -0.232 | -0.142 |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.018 | 0.003 | -0.260 | -0.233 |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.024 | 0.004 | -0.263 | -0.349 |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.035 | 0.006 | -0.233 | -0.499 |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.050 | 0.010 | -0.159 | -0.692 |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.070 | 0.014 | -0.008 | -0.957 |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.103 | 0.020 | 0.438 | -1.373 |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.155 | 0.027 | 1.512 | -1.987 |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.224 | 0.034 | 3.367 | -2.777 |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.310 | 0.042 | 6.000 | -3.726 |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.413 | 0.051 | 9.409 | -4.837 |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.533 | 0.060 | 13.613 | -6.122 |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.673 | 0.069 | 18.644 | -7.593 |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.832 | 0.079 | 24.536 | -9.261 |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.012 | 0.089 | 31.330 | -11.139 |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.214 | 0.100 | 39.064 | -13.236 |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.440 | 0.112 | 47.778 | -15.564 |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.689 | 0.124 | 57.512 | -18.133 |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.963 | 0.136 | 68.305 | -20.951 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 39

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 39

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.008 | 0.014 | 0.424 | -0.077 |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.032 | 0.029 | 1.672 | -0.303 |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.071 | 0.042 | 3.711 | -0.670 |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.124 | 0.056 | 6.507 | -1.171 |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.189 | 0.069 | 10.032 | -1.801 |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.267 | 0.082 | 14.256 | -2.551 |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.356 | 0.094 | 19.154 | -3.418 |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.456 | 0.106 | 24.699 | -4.395 |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.566 | 0.118 | 30.868 | -5.477 |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.685 | 0.130 | 37.638 | -6.659 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.007 | -0.006 | -0.075 | 0.360 |
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.029 | -0.012 | -0.322 | 1.530 |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.070 | -0.019 | -0.779 | 3.660 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.135 | -0.028 | -1.488 | 6.920 |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.228 | -0.037 | -2.501 | 11.507 |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.357 | -0.048 | -3.880 | 17.651 |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.518 | -0.049 | -5.580 | 25.102 |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.841 | -0.046 | -8.394 | 48.394 |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 1.057 | -0.043 | -10.416 | 59.458 |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 1.279 | -0.036 | -12.438 | 70.300 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 39

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.35 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.53 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.71 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -0.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.89 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -0.54 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.06 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -1.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.24 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -1.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.42 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -3.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.59 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -4.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.77 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -6.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.95 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -9.55 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.13 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -12.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.30 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -16.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 2.48 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -21.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 2.66 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -26.17 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.83 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -32.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.01 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -38.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|------|-------|
| 19 | 3.19 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -45.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 3.37 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -54.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.54 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -63.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.30 | 12.57 | 12.57 | -65.59 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.22 | 12.57 | 12.57 | 67.37 | 0.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.14 | 12.57 | 12.57 | 69.18 | 0.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.06 | 12.57 | 12.57 | 71.02 | 2.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.98 | 12.57 | 12.57 | 72.87 | 3.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.90 | 12.57 | 12.57 | 74.75 | 5.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.82 | 12.57 | 12.57 | 76.65 | 8.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.74 | 12.57 | 12.57 | 78.58 | 11.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.66 | 12.57 | 12.57 | 80.52 | 14.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.58 | 12.57 | 12.57 | 82.49 | 18.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.50 | 12.57 | 12.57 | 84.49 | 23.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 12.57 | 12.57 | -84.49 | -43.44 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.27 | 12.57 | 12.57 | -91.50 | -38.47 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.54 | 12.57 | 12.57 | -98.78 | -32.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.81 | 18.85 | 18.85 | -111.03 | -26.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.08 | 18.85 | 18.85 | -119.07 | -19.28 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.35 | 18.85 | 18.85 | -127.39 | -13.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.62 | 18.85 | 18.85 | -135.98 | -8.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.89 | 18.85 | 18.85 | -144.85 | -4.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.16 | 18.85 | 18.85 | -153.98 | -1.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.43 | 18.85 | 18.85 | -163.38 | -0.47 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.70 | 18.85 | 18.85 | -173.06 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 40

Valore della spinta statica 87.8802 [kN]

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente orizzontale della spinta statica | 81.8587 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 31.9702 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 7.7343 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 240.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 [m] | [m] | Y | = | -1.79 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 3.6082 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 1.8041 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 7.8153 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 3.9076 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 100.4865 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 391.6792 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 398.9467 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 65.9670 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.09 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 404.3638 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.39 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -34.6674 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 5310.2818 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.08646 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.11226 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.42 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.31 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 40

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 | 0.18 | 4.7148 | -0.2384 | 0.1607 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | -0.1826 | 0.4986 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | -0.0512 | 1.0138 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 0.1871 | 1.7062 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 0.5639 | 2.5822 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 1.1271 | 3.8715 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 1.9770 | 5.8204 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 3.2164 | 8.2217 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 4.9070 | 10.9047 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 7.0956 | 13.8393 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 9.8251 | 17.0074 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 13.1357 | 20.3964 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 17.0655 | 23.9968 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 21.6516 | 27.8018 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 26.9296 | 31.8063 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 32.9345 | 36.0062 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 39.7006 | 40.3984 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 47.2618 | 44.9804 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 55.6516 | 49.7503 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 64.9017 | 54.6770 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 40

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 | 0.08 | 0.2373 | 5.9379 |
| 3 | 0.16 | 0.9508 | 11.9032 |
| 4 | 0.24 | 2.1426 | 17.8957 |
| 5 | 0.32 | 3.8148 | 23.9154 |
| 6 | 0.40 | 5.9698 | 29.9625 |
| 7 | 0.48 | 8.6096 | 36.0369 |
| 8 | 0.56 | 11.7364 | 42.1385 |
| 9 | 0.64 | 15.3525 | 48.2675 |
| 10 | 0.72 | 19.4599 | 54.4237 |
| 11 | 0.80 | 24.0610 | 60.6072 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 40

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 | 0.27 | -0.3308 | -2.5021 |
| 3 | 0.54 | -1.3791 | -5.3145 |
| 4 | 0.81 | -3.2286 | -8.4372 |
| 5 | 1.08 | -5.9631 | -11.8702 |
| 6 | 1.35 | -9.6664 | -15.6135 |
| 7 | 1.62 | -14.4223 | -19.6671 |
| 8 | 1.89 | -19.7731 | -18.3310 |
| 9 | 2.16 | -24.2530 | -14.9053 |
| 10 | 2.43 | -27.8499 | -11.7898 |
| 11 | 2.70 | -30.4474 | -6.9846 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 40

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 40

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.013 | 0.000 | -0.185 | -0.069 |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.016 | 0.001 | -0.231 | -0.142 |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.017 | 0.003 | -0.259 | -0.234 |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.024 | 0.004 | -0.260 | -0.352 |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.035 | 0.007 | -0.228 | -0.503 |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.050 | 0.010 | -0.151 | -0.701 |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.071 | 0.015 | 0.010 | -0.972 |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.106 | 0.021 | 0.495 | -1.403 |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.159 | 0.028 | 1.641 | -2.037 |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.231 | 0.035 | 3.585 | -2.846 |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.319 | 0.043 | 6.323 | -3.818 |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.424 | 0.052 | 9.855 | -4.956 |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.548 | 0.061 | 14.203 | -6.274 |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.691 | 0.071 | 19.400 | -7.783 |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.855 | 0.081 | 25.483 | -9.496 |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.041 | 0.092 | 32.494 | -11.425 |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.249 | 0.103 | 40.473 | -13.580 |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.480 | 0.115 | 49.460 | -15.973 |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.737 | 0.127 | 59.498 | -18.613 |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.019 | 0.140 | 70.626 | -21.511 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 40

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 40

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.009 | 0.015 | 0.438 | -0.080 |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.033 | 0.030 | 1.729 | -0.313 |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.074 | 0.044 | 3.836 | -0.692 |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.128 | 0.058 | 6.728 | -1.211 |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.196 | 0.071 | 10.374 | -1.862 |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.276 | 0.084 | 14.743 | -2.639 |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.368 | 0.097 | 19.810 | -3.535 |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.472 | 0.110 | 25.547 | -4.546 |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.585 | 0.122 | 31.931 | -5.666 |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.709 | 0.135 | 38.938 | -6.889 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.005 | -0.004 | -0.053 | 0.253 |
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.020 | -0.009 | -0.229 | 1.089 |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.050 | -0.014 | -0.562 | 2.640 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.098 | -0.021 | -1.087 | 5.057 |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.169 | -0.028 | -1.850 | 8.512 |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.267 | -0.037 | -2.903 | 13.207 |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.389 | -0.036 | -4.192 | 18.859 |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.623 | -0.030 | -6.221 | 35.865 |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 0.765 | -0.025 | -7.540 | 43.039 |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.897 | -0.016 | -8.718 | 49.273 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 40

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.35 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.53 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.71 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -0.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.89 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -0.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.06 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -1.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.24 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -1.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.42 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -3.22 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.59 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -4.91 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.77 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -7.10 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.95 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -9.83 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.13 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -13.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.30 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -17.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 2.48 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -21.65 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 2.66 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -26.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.83 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -32.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.01 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -39.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|------|-------|
| 19 | 3.19 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -47.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 3.37 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -55.65 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.54 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -64.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.30 | 12.57 | 12.57 | -65.59 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.22 | 12.57 | 12.57 | 67.37 | 0.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.14 | 12.57 | 12.57 | 69.18 | 0.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.06 | 12.57 | 12.57 | 71.02 | 2.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.98 | 12.57 | 12.57 | 72.87 | 3.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.90 | 12.57 | 12.57 | 74.75 | 5.97 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.82 | 12.57 | 12.57 | 76.65 | 8.61 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.74 | 12.57 | 12.57 | 78.58 | 11.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.66 | 12.57 | 12.57 | 80.52 | 15.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.58 | 12.57 | 12.57 | 82.49 | 19.46 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.50 | 12.57 | 12.57 | 84.49 | 24.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 12.57 | 12.57 | -84.49 | -30.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.27 | 12.57 | 12.57 | -91.50 | -27.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.54 | 12.57 | 12.57 | -98.78 | -24.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.81 | 18.85 | 18.85 | -111.03 | -19.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.08 | 18.85 | 18.85 | -119.07 | -14.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.35 | 18.85 | 18.85 | -127.39 | -9.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.62 | 18.85 | 18.85 | -135.98 | -5.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.89 | 18.85 | 18.85 | -144.85 | -3.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.16 | 18.85 | 18.85 | -153.98 | -1.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.43 | 18.85 | 18.85 | -163.38 | -0.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.70 | 18.85 | 18.85 | -173.06 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 41

Valore della spinta statica

87.8802 [kN]

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente orizzontale della spinta statica | 81.8587 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 31.9702 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 4.8834 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 240.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 [m] | [m] | Y | = | -1.79 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 3.6082 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -1.8041 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 7.8153 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -3.9076 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 97.8309 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 379.2186 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 386.3020 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 64.4075 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.08 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 391.6345 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.47 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -32.6643 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 5316.7539 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.08405 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.10836 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.41 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.76 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 41

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 | 0.18 | 4.7148 | -0.2385 | 0.1581 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | -0.1838 | 0.4882 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | -0.0554 | 0.9903 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 0.1773 | 1.6645 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 0.5447 | 2.5168 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 1.0933 | 3.7703 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 1.9207 | 5.6640 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 3.1265 | 7.9968 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 4.7705 | 10.6030 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 6.8983 | 13.4533 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 9.5514 | 16.5304 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 12.7689 | 19.8218 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 16.5879 | 23.3184 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 21.0441 | 27.0136 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 26.1723 | 30.9024 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 32.0063 | 34.9808 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 38.5796 | 39.2459 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 45.9249 | 43.6953 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 54.0749 | 48.3270 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 63.0601 | 53.1109 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 41

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 | 0.08 | 0.2296 | 5.7440 |
| 3 | 0.16 | 0.9197 | 11.5129 |
| 4 | 0.24 | 2.0723 | 17.3067 |
| 5 | 0.32 | 3.6894 | 23.1254 |
| 6 | 0.40 | 5.7730 | 28.9690 |
| 7 | 0.48 | 8.3251 | 34.8375 |
| 8 | 0.56 | 11.3477 | 40.7309 |
| 9 | 0.64 | 14.8427 | 46.6492 |
| 10 | 0.72 | 18.8122 | 52.5924 |
| 11 | 0.80 | 23.2582 | 58.5605 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 41

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 | 0.27 | -0.4717 | -3.5416 |
| 3 | 0.54 | -1.9379 | -7.3663 |
| 4 | 0.81 | -4.4750 | -11.4741 |
| 5 | 1.08 | -8.1595 | -15.8651 |
| 6 | 1.35 | -13.0677 | -20.5392 |
| 7 | 1.62 | -19.2761 | -25.4965 |
| 8 | 1.89 | -26.3198 | -25.0368 |
| 9 | 2.16 | -32.7255 | -22.4603 |
| 10 | 2.43 | -38.4738 | -20.1670 |
| 11 | 2.70 | -43.4412 | -16.1567 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 41

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 41

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.013 | 0.000 | -0.185 | -0.069 |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.016 | 0.001 | -0.232 | -0.142 |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.018 | 0.003 | -0.260 | -0.233 |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.024 | 0.004 | -0.263 | -0.349 |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.035 | 0.006 | -0.233 | -0.499 |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.050 | 0.010 | -0.159 | -0.692 |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.070 | 0.014 | -0.008 | -0.957 |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.103 | 0.020 | 0.438 | -1.373 |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.155 | 0.027 | 1.512 | -1.987 |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.224 | 0.034 | 3.367 | -2.777 |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.310 | 0.042 | 6.000 | -3.726 |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.413 | 0.051 | 9.409 | -4.837 |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.533 | 0.060 | 13.613 | -6.122 |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.673 | 0.069 | 18.644 | -7.593 |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.832 | 0.079 | 24.536 | -9.261 |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.012 | 0.089 | 31.330 | -11.139 |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.214 | 0.100 | 39.064 | -13.236 |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.440 | 0.112 | 47.778 | -15.564 |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.689 | 0.124 | 57.512 | -18.133 |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.963 | 0.136 | 68.305 | -20.951 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 41

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 41

Simbologia adottata

| | |
|---------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A_{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A_{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ_c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ_c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ_{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ_{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.008 | 0.014 | 0.424 | -0.077 |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.032 | 0.029 | 1.672 | -0.303 |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.071 | 0.042 | 3.711 | -0.670 |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.124 | 0.056 | 6.507 | -1.171 |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.189 | 0.069 | 10.032 | -1.801 |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.267 | 0.082 | 14.256 | -2.551 |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.356 | 0.094 | 19.154 | -3.418 |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.456 | 0.106 | 24.699 | -4.395 |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.566 | 0.118 | 30.868 | -5.477 |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.685 | 0.130 | 37.638 | -6.659 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.007 | -0.006 | -0.075 | 0.360 |
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.029 | -0.012 | -0.322 | 1.530 |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.070 | -0.019 | -0.779 | 3.660 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.135 | -0.028 | -1.488 | 6.920 |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.228 | -0.037 | -2.501 | 11.507 |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.357 | -0.048 | -3.880 | 17.651 |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.518 | -0.049 | -5.580 | 25.102 |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.841 | -0.046 | -8.394 | 48.394 |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 1.057 | -0.043 | -10.416 | 59.458 |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 1.279 | -0.036 | -12.438 | 70.300 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 41

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.35 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.53 | 18.85 | 18.85 | 68.98 | 0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.71 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -0.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.89 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -0.54 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.06 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -1.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.24 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -1.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.42 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -3.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.59 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -4.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.77 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -6.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.95 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -9.55 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.13 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -12.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.30 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -16.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 2.48 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -21.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 2.66 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -26.17 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.83 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -32.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.01 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -38.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|------|-------|
| 19 | 3.19 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -45.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 3.37 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -54.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.54 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -63.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.30 | 12.57 | 12.57 | -65.59 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.22 | 12.57 | 12.57 | 67.37 | 0.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.14 | 12.57 | 12.57 | 69.18 | 0.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.06 | 12.57 | 12.57 | 71.02 | 2.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.98 | 12.57 | 12.57 | 72.87 | 3.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.90 | 12.57 | 12.57 | 74.75 | 5.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.82 | 12.57 | 12.57 | 76.65 | 8.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.74 | 12.57 | 12.57 | 78.58 | 11.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.66 | 12.57 | 12.57 | 80.52 | 14.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.58 | 12.57 | 12.57 | 82.49 | 18.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.50 | 12.57 | 12.57 | 84.49 | 23.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 12.57 | 12.57 | -84.49 | -43.44 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.27 | 12.57 | 12.57 | -91.50 | -38.47 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.54 | 12.57 | 12.57 | -98.78 | -32.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.81 | 18.85 | 18.85 | -111.03 | -26.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.08 | 18.85 | 18.85 | -119.07 | -19.28 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.35 | 18.85 | 18.85 | -127.39 | -13.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.62 | 18.85 | 18.85 | -135.98 | -8.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.89 | 18.85 | 18.85 | -144.85 | -4.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.16 | 18.85 | 18.85 | -153.98 | -1.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.43 | 18.85 | 18.85 | -163.38 | -0.47 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.70 | 18.85 | 18.85 | -173.06 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 42

Valore della spinta statica

87.8802 [kN]

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente orizzontale della spinta statica | 81.8587 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 31.9702 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 7.7343 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 240.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 [m] | [m] | Y | = | -1.79 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 3.6082 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 1.8041 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 7.8153 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 3.9076 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <i><u>Risultanti carichi esterni</u></i> | | | | | |
| Componente dir. X | 3.34 | [kN] | | | |
| <i><u>Risultanti</u></i> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 103.8265 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 391.6792 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 399.2378 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 69.2943 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.05 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 405.2068 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.85 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -18.5230 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 5422.2565 | [kN] | | | |
| <i><u>Tensioni sul terreno</u></i> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.09254 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.10632 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|------------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_{q} = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.31 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.58 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 42

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 | 2.2000 | 3.3400 |
| 2 | 0.18 | 4.7148 | 2.5534 | 3.5007 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | 3.2010 | 3.8386 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | 3.9242 | 4.3538 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 4.7543 | 5.0462 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 5.7230 | 5.9222 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 6.8779 | 7.2115 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 8.3197 | 9.1604 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 10.1509 | 11.5617 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 12.4333 | 14.2447 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 15.2137 | 17.1793 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 18.5350 | 20.3474 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 22.4373 | 23.7364 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 26.9590 | 27.3368 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 32.1369 | 31.1418 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 38.0067 | 35.1463 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 44.6034 | 39.3462 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 51.9613 | 43.7384 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 60.1143 | 48.3204 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 69.0959 | 53.0903 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 78.9378 | 58.0170 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 42

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 | 0.08 | 0.2564 | 6.4111 |
| 3 | 0.16 | 1.0260 | 12.8303 |
| 4 | 0.24 | 2.3095 | 19.2575 |
| 5 | 0.32 | 4.1074 | 25.6928 |
| 6 | 0.40 | 6.4205 | 32.1362 |
| 7 | 0.48 | 9.2494 | 38.5876 |
| 8 | 0.56 | 12.5947 | 45.0471 |
| 9 | 0.64 | 16.4572 | 51.5146 |
| 10 | 0.72 | 20.8373 | 57.9902 |
| 11 | 0.80 | 25.7358 | 64.4739 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 42

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 | 0.27 | -0.5390 | -4.0076 |
| 3 | 0.54 | -2.1723 | -8.1065 |
| 4 | 0.81 | -4.9247 | -12.2967 |
| 5 | 1.08 | -8.8207 | -16.5781 |
| 6 | 1.35 | -13.8851 | -20.9509 |
| 7 | 1.62 | -20.1425 | -25.4150 |
| 8 | 1.89 | -27.0759 | -24.2705 |
| 9 | 2.16 | -33.1607 | -20.8172 |
| 10 | 2.43 | -38.3254 | -17.4552 |
| 11 | 2.70 | -42.3947 | -12.1845 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 42

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 42

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.066 | 0.009 | 2.780 | -0.663 |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.082 | 0.009 | 2.118 | -0.940 |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.103 | 0.010 | 2.435 | -1.204 |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.127 | 0.011 | 2.848 | -1.491 |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.154 | 0.013 | 3.392 | -1.813 |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.185 | 0.015 | 4.104 | -2.180 |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.222 | 0.018 | 5.042 | -2.608 |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.269 | 0.023 | 6.330 | -3.129 |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.327 | 0.030 | 8.098 | -3.774 |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.399 | 0.036 | 10.428 | -4.561 |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.487 | 0.044 | 13.383 | -5.501 |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.591 | 0.052 | 17.020 | -6.607 |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.712 | 0.061 | 21.390 | -7.890 |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.852 | 0.070 | 26.543 | -9.360 |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.012 | 0.080 | 32.526 | -11.028 |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.192 | 0.090 | 39.385 | -12.904 |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.395 | 0.101 | 47.163 | -15.000 |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.620 | 0.112 | 55.904 | -17.324 |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.869 | 0.124 | 65.650 | -19.887 |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.143 | 0.136 | 76.445 | -22.700 |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.443 | 0.148 | 88.327 | -25.772 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 42

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 42

Simbologia adottata

| | |
|---------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A_{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A_{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ_c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ_c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ_{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ_{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.009 | 0.016 | 0.473 | -0.086 |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.036 | 0.032 | 1.865 | -0.338 |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.079 | 0.047 | 4.135 | -0.746 |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.138 | 0.062 | 7.244 | -1.304 |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.211 | 0.076 | 11.157 | -2.002 |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.297 | 0.090 | 15.839 | -2.835 |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.395 | 0.104 | 21.259 | -3.794 |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.506 | 0.117 | 27.385 | -4.873 |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.627 | 0.130 | 34.191 | -6.067 |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.758 | 0.143 | 41.648 | -7.369 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.008 | -0.006 | -0.086 | 0.411 |
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.032 | -0.013 | -0.361 | 1.715 |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.077 | -0.021 | -0.857 | 4.027 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.145 | -0.029 | -1.608 | 7.480 |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.242 | -0.038 | -2.658 | 12.227 |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.373 | -0.048 | -4.054 | 18.445 |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.532 | -0.047 | -5.740 | 25.824 |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.852 | -0.042 | -8.506 | 49.037 |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 1.053 | -0.037 | -10.376 | 59.228 |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 1.249 | -0.027 | -12.138 | 68.607 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 42

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -2.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -2.55 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.35 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -3.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.53 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -3.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.71 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -4.75 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.89 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -5.72 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.06 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -6.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.24 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -8.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.42 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -10.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.59 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -12.43 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.77 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -15.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.95 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -18.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.13 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -22.44 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.30 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -26.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 2.48 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -32.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 2.66 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -38.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.83 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -44.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.01 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -51.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.19 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -60.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 3.37 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -69.10 | 0.0223 | 203.88 | 0.077 |
| 21 | 3.54 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -78.94 | 0.0257 | 203.88 | 0.089 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.30 | 12.57 | 12.57 | -65.59 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.22 | 12.57 | 12.57 | 67.37 | 0.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.14 | 12.57 | 12.57 | 69.18 | 1.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.06 | 12.57 | 12.57 | 71.02 | 2.31 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.98 | 12.57 | 12.57 | 72.87 | 4.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.90 | 12.57 | 12.57 | 74.75 | 6.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.82 | 12.57 | 12.57 | 76.65 | 9.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.74 | 12.57 | 12.57 | 78.58 | 12.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.66 | 12.57 | 12.57 | 80.52 | 16.46 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.58 | 12.57 | 12.57 | 82.49 | 20.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.50 | 12.57 | 12.57 | 84.49 | 25.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 12.57 | 12.57 | -84.49 | -42.39 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.27 | 12.57 | 12.57 | -91.50 | -38.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.54 | 12.57 | 12.57 | -98.78 | -33.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.81 | 18.85 | 18.85 | -111.03 | -27.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.08 | 18.85 | 18.85 | -119.07 | -20.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.35 | 18.85 | 18.85 | -127.39 | -13.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.62 | 18.85 | 18.85 | -135.98 | -8.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.89 | 18.85 | 18.85 | -144.85 | -4.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.16 | 18.85 | 18.85 | -153.98 | -2.17 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.43 | 18.85 | 18.85 | -163.38 | -0.54 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.70 | 18.85 | 18.85 | -173.06 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 43

Valore della spinta statica 87.8802 [kN]

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente orizzontale della spinta statica | 81.8587 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 31.9702 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 4.8834 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 240.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 [m] | [m] | Y | = | -1.79 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 3.6082 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -1.8041 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 7.8153 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -3.9076 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <i><u>Risultanti carichi esterni</u></i> | | | | | |
| Componente dir. X | 3.34 | [kN] | | | |
| <i><u>Risultanti</u></i> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 101.1709 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 379.2186 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 386.5931 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 67.7348 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.04 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 392.4822 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.94 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -16.5199 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 5432.3862 | [kN] | | | |
| <i><u>Tensioni sul terreno</u></i> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.09013 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.10243 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|------------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_{q} = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.29 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 14.05 |

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 | 0.0000 | 2.2000 | 3.3400 |
| 2 | 0.18 | 4.7148 | 2.5533 | 3.4981 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | 3.1998 | 3.8282 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | 3.9200 | 4.3303 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 4.7445 | 5.0045 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 5.7037 | 5.8568 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 6.8441 | 7.1103 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 8.2633 | 9.0040 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 10.0609 | 11.3368 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 12.2968 | 13.9430 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 15.0164 | 16.7933 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 18.2613 | 19.8704 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 22.0706 | 23.1618 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 26.4814 | 26.6584 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 31.5294 | 30.3536 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 37.2493 | 34.2424 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 43.6752 | 38.3208 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 50.8403 | 42.5859 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 58.7774 | 47.0353 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 67.5192 | 51.6670 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 77.0962 | 56.4509 |

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 | 0.08 | 0.2486 | 6.2172 |
| 3 | 0.16 | 0.9949 | 12.4400 |
| 4 | 0.24 | 2.2392 | 18.6685 |
| 5 | 0.32 | 3.9820 | 24.9027 |
| 6 | 0.40 | 6.2238 | 31.1426 |
| 7 | 0.48 | 8.9650 | 37.3882 |
| 8 | 0.56 | 12.2061 | 43.6394 |
| 9 | 0.64 | 15.9474 | 49.8963 |
| 10 | 0.72 | 20.1896 | 56.1589 |
| 11 | 0.80 | 24.9330 | 62.4271 |

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 | 0.27 | -0.6799 | -5.0471 |
| 3 | 0.54 | -2.7312 | -10.1583 |
| 4 | 0.81 | -6.1711 | -15.3336 |
| 5 | 1.08 | -11.0171 | -20.5731 |
| 6 | 1.35 | -17.2864 | -25.8767 |
| 7 | 1.62 | -24.9963 | -31.2444 |
| 8 | 1.89 | -33.6226 | -30.9763 |
| 9 | 2.16 | -41.6332 | -28.3722 |
| 10 | 2.43 | -48.9494 | -25.8324 |
| 11 | 2.70 | -55.3885 | -21.3566 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 43

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 43

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.066 | 0.009 | 2.780 | -0.663 |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.082 | 0.009 | 2.118 | -0.940 |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.103 | 0.010 | 2.433 | -1.204 |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.127 | 0.011 | 2.843 | -1.490 |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.154 | 0.013 | 3.380 | -1.810 |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.185 | 0.015 | 4.081 | -2.174 |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.221 | 0.018 | 5.001 | -2.597 |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.267 | 0.023 | 6.261 | -3.111 |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.324 | 0.029 | 7.987 | -3.745 |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.395 | 0.036 | 10.259 | -4.517 |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.481 | 0.043 | 13.138 | -5.439 |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.582 | 0.051 | 16.678 | -6.522 |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.701 | 0.059 | 20.931 | -7.776 |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.837 | 0.068 | 25.944 | -9.213 |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.993 | 0.078 | 31.763 | -10.841 |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.169 | 0.088 | 38.432 | -12.673 |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.367 | 0.098 | 45.994 | -14.716 |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.586 | 0.109 | 54.491 | -16.983 |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.829 | 0.120 | 63.965 | -19.481 |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.095 | 0.132 | 74.456 | -22.222 |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.387 | 0.144 | 86.004 | -25.214 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 43

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 43

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.009 | 0.016 | 0.459 | -0.083 |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.035 | 0.031 | 1.809 | -0.327 |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.077 | 0.046 | 4.009 | -0.724 |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.134 | 0.060 | 7.023 | -1.264 |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.204 | 0.074 | 10.815 | -1.941 |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.288 | 0.088 | 15.352 | -2.748 |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.383 | 0.101 | 20.603 | -3.677 |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.490 | 0.114 | 26.537 | -4.722 |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.607 | 0.126 | 33.128 | -5.878 |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.734 | 0.139 | 40.349 | -7.139 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.010 | -0.008 | -0.108 | 0.519 |
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.040 | -0.017 | -0.454 | 2.157 |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.096 | -0.026 | -1.074 | 5.047 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.182 | -0.036 | -2.009 | 9.343 |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.302 | -0.047 | -3.309 | 15.222 |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.462 | -0.059 | -5.031 | 22.890 |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.661 | -0.061 | -7.128 | 32.067 |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 1.070 | -0.058 | -10.679 | 61.566 |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 1.345 | -0.055 | -13.252 | 75.647 |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 1.631 | -0.047 | -15.858 | 89.634 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 43

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -2.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -2.55 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.35 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -3.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.53 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -3.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.71 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -4.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.89 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -5.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.06 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -6.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.24 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -8.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.42 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -10.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.59 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -12.30 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.77 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -15.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.95 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -18.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.13 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -22.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.30 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -26.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 2.48 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -31.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 2.66 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -37.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.83 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -43.68 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.01 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -50.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.19 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -58.78 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 3.37 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -67.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.54 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -77.10 | 0.0251 | 203.88 | 0.087 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.30 | 12.57 | 12.57 | -65.59 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.22 | 12.57 | 12.57 | 67.37 | 0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.14 | 12.57 | 12.57 | 69.18 | 0.99 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.06 | 12.57 | 12.57 | 71.02 | 2.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.98 | 12.57 | 12.57 | 72.87 | 3.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.90 | 12.57 | 12.57 | 74.75 | 6.22 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.82 | 12.57 | 12.57 | 76.65 | 8.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.74 | 12.57 | 12.57 | 78.58 | 12.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.66 | 12.57 | 12.57 | 80.52 | 15.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.58 | 12.57 | 12.57 | 82.49 | 20.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.50 | 12.57 | 12.57 | 84.49 | 24.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 12.57 | 12.57 | -84.49 | -55.39 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.27 | 12.57 | 12.57 | -91.50 | -48.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.54 | 12.57 | 12.57 | -98.78 | -41.63 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.81 | 18.85 | 18.85 | -111.03 | -33.62 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.08 | 18.85 | 18.85 | -119.07 | -25.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.35 | 18.85 | 18.85 | -127.39 | -17.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.62 | 18.85 | 18.85 | -135.98 | -11.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.89 | 18.85 | 18.85 | -144.85 | -6.17 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.16 | 18.85 | 18.85 | -153.98 | -2.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.43 | 18.85 | 18.85 | -163.38 | -0.68 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.70 | 18.85 | 18.85 | -173.06 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 44

Valore della spinta statica 87.8802 [kN]

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente orizzontale della spinta statica | 81.8587 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 31.9702 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 7.7343 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 240.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 [m] | [m] | Y | = | -1.79 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 3.6082 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 1.8041 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 7.8153 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 3.9076 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <i><u>Risultanti carichi esterni</u></i> | | | | | |
| Componente dir. X | 10.02 | [kN] | | | |
| <i><u>Risultanti</u></i> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 110.5065 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 391.6792 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 399.8200 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 75.9489 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.03 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 406.9696 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 10.76 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 13.7659 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 5455.3379 | [kN] | | | |
| <i><u>Tensioni sul terreno</u></i> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.10470 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.09445 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.11 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.64 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 44

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 6.6000 | 10.0200 |
| 2 | 0.18 | 4.7148 | 8.1370 | 10.1807 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | 9.9682 | 10.5186 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | 11.8750 | 11.0338 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 13.8888 | 11.7262 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 16.0410 | 12.6022 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 18.3796 | 13.8915 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 21.0049 | 15.8404 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 24.0198 | 18.2417 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 27.4858 | 20.9247 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 31.4498 | 23.8593 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 35.9547 | 27.0274 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 41.0406 | 30.4164 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 46.7460 | 34.0168 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 53.1074 | 37.8218 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 60.1608 | 41.8263 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 67.9411 | 46.0262 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 76.4827 | 50.4184 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 85.8193 | 55.0004 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 95.9845 | 59.7703 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 107.0100 | 64.6970 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 44

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 | 0.08 | 0.2946 | 7.3606 |
| 3 | 0.16 | 1.1769 | 14.6908 |
| 4 | 0.24 | 2.6443 | 21.9906 |
| 5 | 0.32 | 4.6946 | 29.2601 |
| 6 | 0.40 | 7.3251 | 36.4991 |
| 7 | 0.48 | 10.5336 | 43.7077 |
| 8 | 0.56 | 14.3176 | 50.8860 |
| 9 | 0.64 | 18.6746 | 58.0338 |
| 10 | 0.72 | 23.6022 | 65.1513 |
| 11 | 0.80 | 29.0980 | 72.2384 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 44

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 | 0.27 | -0.9539 | -7.0080 |
| 3 | 0.54 | -3.7531 | -13.6693 |
| 4 | 0.81 | -8.3041 | -19.9840 |
| 5 | 1.08 | -14.5133 | -25.9519 |
| 6 | 1.35 | -22.2870 | -31.5732 |
| 7 | 1.62 | -31.5316 | -36.8477 |
| 8 | 1.89 | -41.6120 | -36.0756 |
| 9 | 2.16 | -50.8852 | -32.5568 |
| 10 | 2.43 | -59.1615 | -28.6912 |
| 11 | 2.70 | -66.1473 | -22.4790 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 44

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 44

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.198 | 0.026 | 8.341 | -1.989 |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.252 | 0.026 | 9.131 | -2.652 |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.310 | 0.027 | 10.909 | -3.294 |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.370 | 0.028 | 12.784 | -3.958 |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.434 | 0.030 | 14.793 | -4.654 |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.501 | 0.032 | 16.978 | -5.392 |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.575 | 0.036 | 19.397 | -6.187 |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.657 | 0.041 | 22.177 | -7.069 |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.751 | 0.047 | 25.448 | -8.070 |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.858 | 0.054 | 29.287 | -9.208 |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.981 | 0.061 | 33.753 | -10.498 |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.120 | 0.069 | 38.902 | -11.953 |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.276 | 0.078 | 44.783 | -13.583 |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.451 | 0.087 | 51.446 | -15.401 |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.646 | 0.097 | 58.938 | -17.418 |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.862 | 0.107 | 67.303 | -19.644 |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.099 | 0.118 | 76.586 | -22.089 |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.359 | 0.129 | 86.831 | -24.764 |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.644 | 0.141 | 98.080 | -27.679 |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.953 | 0.153 | 110.376 | -30.844 |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3.288 | 0.165 | 123.760 | -34.268 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 44

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 44

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.011 | 0.019 | 0.544 | -0.099 |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.041 | 0.036 | 2.140 | -0.387 |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.091 | 0.054 | 4.735 | -0.855 |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.158 | 0.071 | 8.280 | -1.490 |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.240 | 0.087 | 12.729 | -2.285 |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.338 | 0.102 | 18.038 | -3.228 |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.449 | 0.118 | 24.167 | -4.313 |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.574 | 0.132 | 31.075 | -5.530 |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.710 | 0.147 | 38.728 | -6.872 |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.857 | 0.160 | 47.089 | -8.331 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.013 | -0.011 | -0.152 | 0.728 |
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.056 | -0.022 | -0.624 | 2.964 |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.130 | -0.034 | -1.445 | 6.791 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.239 | -0.045 | -2.646 | 12.308 |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.389 | -0.057 | -4.266 | 19.626 |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.583 | -0.069 | -6.346 | 28.874 |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.818 | -0.071 | -8.822 | 39.687 |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 1.308 | -0.066 | -13.052 | 75.248 |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 1.625 | -0.061 | -16.016 | 91.428 |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 1.948 | -0.050 | -18.939 | 107.045 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 44

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -6.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -8.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.35 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -9.97 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.53 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -11.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.71 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -13.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.89 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -16.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.06 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -18.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.24 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -21.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.42 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -24.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.59 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -27.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.77 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -31.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.95 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -35.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.13 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -41.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.30 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -46.75 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 2.48 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -53.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 2.66 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -60.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.83 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -67.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.01 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -76.48 | 0.0253 | 203.88 | 0.088 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.19 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -85.82 | 0.0296 | 203.88 | 0.103 |
| 20 | 3.37 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -95.98 | 0.0376 | 203.88 | 0.130 |
| 21 | 3.54 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -107.01 | 0.0458 | 203.88 | 0.159 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.30 | 12.57 | 12.57 | -65.59 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.22 | 12.57 | 12.57 | 67.37 | 0.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.14 | 12.57 | 12.57 | 69.18 | 1.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.06 | 12.57 | 12.57 | 71.02 | 2.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.98 | 12.57 | 12.57 | 72.87 | 4.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.90 | 12.57 | 12.57 | 74.75 | 7.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.82 | 12.57 | 12.57 | 76.65 | 10.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.74 | 12.57 | 12.57 | 78.58 | 14.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.66 | 12.57 | 12.57 | 80.52 | 18.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.58 | 12.57 | 12.57 | 82.49 | 23.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.50 | 12.57 | 12.57 | 84.49 | 29.10 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 12.57 | 12.57 | -84.49 | -66.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.27 | 12.57 | 12.57 | -91.50 | -59.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.54 | 12.57 | 12.57 | -98.78 | -50.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.81 | 18.85 | 18.85 | -111.03 | -41.61 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.08 | 18.85 | 18.85 | -119.07 | -31.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.35 | 18.85 | 18.85 | -127.39 | -22.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.62 | 18.85 | 18.85 | -135.98 | -14.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.89 | 18.85 | 18.85 | -144.85 | -8.30 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.16 | 18.85 | 18.85 | -153.98 | -3.75 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.43 | 18.85 | 18.85 | -163.38 | -0.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.70 | 18.85 | 18.85 | -173.06 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 45

Valore della spinta statica

87.8802 [kN]

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente orizzontale della spinta statica | 81.8587 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 31.9702 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 4.8834 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 240.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 [m] | [m] | Y | = | -1.79 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 3.6082 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -1.8041 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 7.8153 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -3.9076 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <i><u>Risultanti carichi esterni</u></i> | | | | | |
| Componente dir. X | 10.02 | [kN] | | | |
| <i><u>Risultanti</u></i> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 107.8509 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 379.2186 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 387.1753 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 74.3894 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.04 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 394.2569 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 10.88 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 15.7690 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 5437.9255 | [kN] | | | |
| <i><u>Tensioni sul terreno</u></i> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.10229 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.09056 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.09 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 14.05 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 45

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 6.6000 | 10.0200 |
| 2 | 0.18 | 4.7148 | 8.1369 | 10.1781 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | 9.9670 | 10.5082 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | 11.8709 | 11.0103 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 13.8789 | 11.6845 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 16.0218 | 12.5368 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 18.3458 | 13.7903 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 20.9486 | 15.6840 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 23.9298 | 18.0168 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 27.3493 | 20.6230 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 31.2525 | 23.4733 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 35.6810 | 26.5504 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 40.6739 | 29.8418 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 46.2683 | 33.3384 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 52.4999 | 37.0336 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 59.4035 | 40.9224 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 67.0130 | 45.0008 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 75.3617 | 49.2659 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 84.4824 | 53.7153 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 94.4078 | 58.3470 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 105.1684 | 63.1309 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 45

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 | 0.08 | 0.2869 | 7.1671 |
| 3 | 0.16 | 1.1459 | 14.3015 |
| 4 | 0.24 | 2.5743 | 21.4030 |
| 5 | 0.32 | 4.5695 | 28.4718 |
| 6 | 0.40 | 7.1289 | 35.5078 |
| 7 | 0.48 | 10.2498 | 42.5110 |
| 8 | 0.56 | 13.9298 | 49.4815 |
| 9 | 0.64 | 18.1660 | 56.4191 |
| 10 | 0.72 | 22.9560 | 63.3240 |
| 11 | 0.80 | 28.2970 | 70.1962 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 45

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 | 0.27 | -1.0946 | -8.0460 |
| 3 | 0.54 | -4.3112 | -15.7181 |
| 4 | 0.81 | -9.5487 | -23.0163 |
| 5 | 1.08 | -16.7063 | -29.9407 |
| 6 | 1.35 | -25.6831 | -36.4912 |
| 7 | 1.62 | -36.3780 | -42.6679 |
| 8 | 1.89 | -48.1486 | -42.7707 |
| 9 | 2.16 | -59.3445 | -40.0996 |
| 10 | 2.43 | -69.7687 | -37.0546 |
| 11 | 2.70 | -79.1203 | -31.6358 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 45

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 45

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mmq]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mmq]

| Nr. | Y | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fs} | σ_{fi} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.198 | 0.026 | 8.341 | -1.989 |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.252 | 0.026 | 9.131 | -2.652 |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.310 | 0.027 | 10.908 | -3.294 |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.370 | 0.028 | 12.778 | -3.957 |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.433 | 0.030 | 14.781 | -4.651 |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.501 | 0.032 | 16.954 | -5.386 |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.574 | 0.035 | 19.355 | -6.176 |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.655 | 0.040 | 22.107 | -7.052 |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.748 | 0.046 | 25.335 | -8.042 |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.854 | 0.053 | 29.115 | -9.167 |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.975 | 0.060 | 33.505 | -10.438 |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.111 | 0.068 | 38.557 | -11.869 |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.265 | 0.076 | 44.321 | -13.472 |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.437 | 0.085 | 50.844 | -15.256 |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.628 | 0.095 | 58.171 | -17.234 |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.839 | 0.105 | 66.347 | -19.414 |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.071 | 0.115 | 75.415 | -21.808 |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.326 | 0.126 | 85.416 | -24.425 |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.603 | 0.137 | 96.393 | -27.275 |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.905 | 0.149 | 108.386 | -30.367 |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3.232 | 0.161 | 121.435 | -33.712 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 45

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 45

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.010 | 0.018 | 0.530 | -0.096 |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.040 | 0.035 | 2.083 | -0.377 |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.088 | 0.052 | 4.609 | -0.832 |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.153 | 0.069 | 8.059 | -1.451 |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.234 | 0.084 | 12.388 | -2.223 |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.329 | 0.100 | 17.552 | -3.141 |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.437 | 0.114 | 23.512 | -4.196 |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.558 | 0.129 | 30.229 | -5.379 |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.690 | 0.142 | 37.667 | -6.683 |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.833 | 0.156 | 45.793 | -8.102 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.015 | -0.013 | -0.174 | 0.836 |
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.064 | -0.026 | -0.717 | 3.404 |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.149 | -0.039 | -1.661 | 7.809 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| 5 | 1.08 | 100,71 | 18.85 | 18.85 | 0.275 | -0.052 | -3.046 | 14.168 |
| 6 | 1.35 | 100,69 | 18.85 | 18.85 | 0.448 | -0.066 | -4.916 | 22.616 |
| 7 | 1.62 | 100,67 | 18.85 | 18.85 | 0.673 | -0.080 | -7.321 | 33.312 |
| 8 | 1.89 | 100,64 | 18.85 | 18.85 | 0.947 | -0.084 | -10.207 | 45.922 |
| 9 | 2.16 | 100,62 | 12.57 | 12.57 | 1.525 | -0.082 | -15.222 | 87.757 |
| 10 | 2.43 | 100,59 | 12.57 | 12.57 | 1.917 | -0.079 | -18.888 | 107.821 |
| 11 | 2.70 | 100,57 | 12.57 | 12.57 | 2.330 | -0.070 | -22.653 | 128.039 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 45

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -6.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -8.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.35 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -9.97 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.53 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -11.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.71 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -13.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.89 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -16.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.06 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -18.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.24 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -20.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.42 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -23.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.59 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -27.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.77 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -31.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.95 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -35.68 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.13 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -40.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.30 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -46.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 2.48 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -52.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 2.66 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -59.40 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.83 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -67.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.01 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -75.36 | 0.0249 | 203.88 | 0.086 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.19 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -84.48 | 0.0285 | 203.88 | 0.099 |
| 20 | 3.37 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -94.41 | 0.0363 | 203.88 | 0.126 |
| 21 | 3.54 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -105.17 | 0.0444 | 203.88 | 0.154 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.30 | 12.57 | 12.57 | -65.59 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.22 | 12.57 | 12.57 | 67.37 | 0.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.14 | 12.57 | 12.57 | 69.18 | 1.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.06 | 12.57 | 12.57 | 71.02 | 2.57 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.98 | 12.57 | 12.57 | 72.87 | 4.57 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.90 | 12.57 | 12.57 | 74.75 | 7.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.82 | 12.57 | 12.57 | 76.65 | 10.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.74 | 12.57 | 12.57 | 78.58 | 13.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.66 | 12.57 | 12.57 | 80.52 | 18.17 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.58 | 12.57 | 12.57 | 82.49 | 22.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.50 | 12.57 | 12.57 | 84.49 | 28.30 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 12.57 | 12.57 | -84.49 | -79.12 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.27 | 12.57 | 12.57 | -91.50 | -69.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.54 | 12.57 | 12.57 | -98.78 | -59.34 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.81 | 18.85 | 18.85 | -111.03 | -48.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.08 | 18.85 | 18.85 | -119.07 | -36.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.35 | 18.85 | 18.85 | -127.39 | -25.68 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.62 | 18.85 | 18.85 | -135.98 | -16.71 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.89 | 18.85 | 18.85 | -144.85 | -9.55 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.16 | 18.85 | 18.85 | -153.98 | -4.31 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.43 | 18.85 | 18.85 | -163.38 | -1.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.70 | 18.85 | 18.85 | -173.06 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 46

Valore della spinta statica

87.8802 [kN]

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente orizzontale della spinta statica | 81.8587 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 31.9702 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 7.7343 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 240.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 [m] | [m] | Y | = | -1.79 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 3.6082 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 1.8041 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 7.8153 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 3.9076 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <i><u>Risultanti carichi esterni</u></i> | | | | | |
| Componente dir. X | 10.02 | [kN] | | | |
| <i><u>Risultanti</u></i> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 110.5065 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 391.6792 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 399.8200 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 75.9489 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.03 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 406.9696 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 10.76 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 13.7659 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 5455.3379 | [kN] | | | |
| <i><u>Tensioni sul terreno</u></i> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.10470 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.09445 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.11 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.64 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 46

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 6.6000 | 10.0200 |
| 2 | 0.18 | 4.7148 | 8.1370 | 10.1807 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | 9.9682 | 10.5186 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | 11.8750 | 11.0338 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 13.8888 | 11.7262 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 16.0410 | 12.6022 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 18.3796 | 13.8915 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 21.0049 | 15.8404 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 24.0198 | 18.2417 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 27.4858 | 20.9247 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 31.4498 | 23.8593 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 35.9547 | 27.0274 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 41.0406 | 30.4164 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 46.7460 | 34.0168 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 53.1074 | 37.8218 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 60.1608 | 41.8263 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 67.9411 | 46.0262 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 76.4827 | 50.4184 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 85.8193 | 55.0004 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 95.9845 | 59.7703 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 107.0100 | 64.6970 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 46

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 | 0.08 | 0.2946 | 7.3606 |
| 3 | 0.16 | 1.1769 | 14.6908 |
| 4 | 0.24 | 2.6443 | 21.9906 |
| 5 | 0.32 | 4.6946 | 29.2601 |
| 6 | 0.40 | 7.3251 | 36.4991 |
| 7 | 0.48 | 10.5336 | 43.7077 |
| 8 | 0.56 | 14.3176 | 50.8860 |
| 9 | 0.64 | 18.6746 | 58.0338 |
| 10 | 0.72 | 23.6022 | 65.1513 |
| 11 | 0.80 | 29.0980 | 72.2384 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 46

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 | 0.27 | -0.9539 | -7.0080 |
| 3 | 0.54 | -3.7531 | -13.6693 |
| 4 | 0.81 | -8.3041 | -19.9840 |
| 5 | 1.08 | -14.5133 | -25.9519 |
| 6 | 1.35 | -22.2870 | -31.5732 |
| 7 | 1.62 | -31.5316 | -36.8477 |
| 8 | 1.89 | -41.6120 | -36.0756 |
| 9 | 2.16 | -50.8852 | -32.5568 |
| 10 | 2.43 | -59.1615 | -28.6912 |
| 11 | 2.70 | -66.1473 | -22.4790 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 46

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 46

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.198 | 0.026 | 8.341 | -1.989 |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.252 | 0.026 | 9.131 | -2.652 |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.310 | 0.027 | 10.909 | -3.294 |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.370 | 0.028 | 12.784 | -3.958 |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.434 | 0.030 | 14.793 | -4.654 |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.501 | 0.032 | 16.978 | -5.392 |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.575 | 0.036 | 19.397 | -6.187 |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.657 | 0.041 | 22.177 | -7.069 |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.751 | 0.047 | 25.448 | -8.070 |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.858 | 0.054 | 29.287 | -9.208 |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.981 | 0.061 | 33.753 | -10.498 |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.120 | 0.069 | 38.902 | -11.953 |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.276 | 0.078 | 44.783 | -13.583 |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.451 | 0.087 | 51.446 | -15.401 |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.646 | 0.097 | 58.938 | -17.418 |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.862 | 0.107 | 67.303 | -19.644 |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.099 | 0.118 | 76.586 | -22.089 |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.359 | 0.129 | 86.831 | -24.764 |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.644 | 0.141 | 98.080 | -27.679 |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.953 | 0.153 | 110.376 | -30.844 |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3.288 | 0.165 | 123.760 | -34.268 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 46

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 46

Simbologia adottata

| | |
|---------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A_{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A_{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ_c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ_c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ_{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ_{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.011 | 0.019 | 0.544 | -0.099 |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.041 | 0.036 | 2.140 | -0.387 |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.091 | 0.054 | 4.735 | -0.855 |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.158 | 0.071 | 8.280 | -1.490 |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.240 | 0.087 | 12.729 | -2.285 |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.338 | 0.102 | 18.038 | -3.228 |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.449 | 0.118 | 24.167 | -4.313 |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.574 | 0.132 | 31.075 | -5.530 |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.710 | 0.147 | 38.728 | -6.872 |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.857 | 0.160 | 47.089 | -8.331 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.013 | -0.011 | -0.152 | 0.728 |
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.056 | -0.022 | -0.624 | 2.964 |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.130 | -0.034 | -1.445 | 6.791 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.239 | -0.045 | -2.646 | 12.308 |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.389 | -0.057 | -4.266 | 19.626 |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.583 | -0.069 | -6.346 | 28.874 |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.818 | -0.071 | -8.822 | 39.687 |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 1.308 | -0.066 | -13.052 | 75.248 |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 1.625 | -0.061 | -16.016 | 91.428 |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 1.948 | -0.050 | -18.939 | 107.045 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 46

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -6.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -8.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.35 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -9.97 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.53 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -11.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.71 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -13.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.89 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -16.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.06 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -18.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.24 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -21.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.42 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -24.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.59 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -27.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.77 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -31.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.95 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -35.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.13 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -41.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.30 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -46.75 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 2.48 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -53.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 2.66 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -60.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.83 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -67.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.01 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -76.48 | 0.0253 | 203.88 | 0.088 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.19 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -85.82 | 0.0296 | 203.88 | 0.103 |
| 20 | 3.37 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -95.98 | 0.0376 | 203.88 | 0.130 |
| 21 | 3.54 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -107.01 | 0.0458 | 203.88 | 0.159 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.30 | 12.57 | 12.57 | -65.59 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.22 | 12.57 | 12.57 | 67.37 | 0.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.14 | 12.57 | 12.57 | 69.18 | 1.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.06 | 12.57 | 12.57 | 71.02 | 2.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.98 | 12.57 | 12.57 | 72.87 | 4.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.90 | 12.57 | 12.57 | 74.75 | 7.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.82 | 12.57 | 12.57 | 76.65 | 10.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.74 | 12.57 | 12.57 | 78.58 | 14.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.66 | 12.57 | 12.57 | 80.52 | 18.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.58 | 12.57 | 12.57 | 82.49 | 23.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.50 | 12.57 | 12.57 | 84.49 | 29.10 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 12.57 | 12.57 | -84.49 | -66.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.27 | 12.57 | 12.57 | -91.50 | -59.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.54 | 12.57 | 12.57 | -98.78 | -50.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.81 | 18.85 | 18.85 | -111.03 | -41.61 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.08 | 18.85 | 18.85 | -119.07 | -31.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.35 | 18.85 | 18.85 | -127.39 | -22.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.62 | 18.85 | 18.85 | -135.98 | -14.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.89 | 18.85 | 18.85 | -144.85 | -8.30 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.16 | 18.85 | 18.85 | -153.98 | -3.75 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.43 | 18.85 | 18.85 | -163.38 | -0.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.70 | 18.85 | 18.85 | -173.06 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 47

Valore della spinta statica

87.8802 [kN]

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente orizzontale della spinta statica | 81.8587 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 31.9702 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 4.8834 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 240.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 [m] | [m] | Y | = | -1.79 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 3.6082 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -1.8041 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 7.8153 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -3.9076 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti carichi esterni</u> | | | | | |
| Componente dir. X | 10.02 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 107.8509 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 379.2186 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 387.1753 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 74.3894 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.04 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 394.2569 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 10.88 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 15.7690 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 5437.9255 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.10229 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.09056 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.09 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 14.05 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 47

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 6.6000 | 10.0200 |
| 2 | 0.18 | 4.7148 | 8.1369 | 10.1781 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | 9.9670 | 10.5082 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | 11.8709 | 11.0103 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 13.8789 | 11.6845 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 16.0218 | 12.5368 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 18.3458 | 13.7903 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 20.9486 | 15.6840 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 23.9298 | 18.0168 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 27.3493 | 20.6230 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 31.2525 | 23.4733 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 35.6810 | 26.5504 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 40.6739 | 29.8418 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 46.2683 | 33.3384 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 52.4999 | 37.0336 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 59.4035 | 40.9224 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 67.0130 | 45.0008 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 75.3617 | 49.2659 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 84.4824 | 53.7153 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 94.4078 | 58.3470 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 105.1684 | 63.1309 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 47

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 | 0.08 | 0.2869 | 7.1671 |
| 3 | 0.16 | 1.1459 | 14.3015 |
| 4 | 0.24 | 2.5743 | 21.4030 |
| 5 | 0.32 | 4.5695 | 28.4718 |
| 6 | 0.40 | 7.1289 | 35.5078 |
| 7 | 0.48 | 10.2498 | 42.5110 |
| 8 | 0.56 | 13.9298 | 49.4815 |
| 9 | 0.64 | 18.1660 | 56.4191 |
| 10 | 0.72 | 22.9560 | 63.3240 |
| 11 | 0.80 | 28.2970 | 70.1962 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 47

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 | 0.27 | -1.0946 | -8.0460 |
| 3 | 0.54 | -4.3112 | -15.7181 |
| 4 | 0.81 | -9.5487 | -23.0163 |
| 5 | 1.08 | -16.7063 | -29.9407 |
| 6 | 1.35 | -25.6831 | -36.4912 |
| 7 | 1.62 | -36.3780 | -42.6679 |
| 8 | 1.89 | -48.1486 | -42.7707 |
| 9 | 2.16 | -59.3445 | -40.0996 |
| 10 | 2.43 | -69.7687 | -37.0546 |
| 11 | 2.70 | -79.1203 | -31.6358 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 47

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 47

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.198 | 0.026 | 8.341 | -1.989 |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.252 | 0.026 | 9.131 | -2.652 |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.310 | 0.027 | 10.908 | -3.294 |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.370 | 0.028 | 12.778 | -3.957 |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.433 | 0.030 | 14.781 | -4.651 |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.501 | 0.032 | 16.954 | -5.386 |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.574 | 0.035 | 19.355 | -6.176 |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.655 | 0.040 | 22.107 | -7.052 |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.748 | 0.046 | 25.335 | -8.042 |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.854 | 0.053 | 29.115 | -9.167 |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.975 | 0.060 | 33.505 | -10.438 |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.111 | 0.068 | 38.557 | -11.869 |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.265 | 0.076 | 44.321 | -13.472 |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.437 | 0.085 | 50.844 | -15.256 |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.628 | 0.095 | 58.171 | -17.234 |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.839 | 0.105 | 66.347 | -19.414 |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.071 | 0.115 | 75.415 | -21.808 |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.326 | 0.126 | 85.416 | -24.425 |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.603 | 0.137 | 96.393 | -27.275 |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.905 | 0.149 | 108.386 | -30.367 |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3.232 | 0.161 | 121.435 | -33.712 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 47

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 47

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.010 | 0.018 | 0.530 | -0.096 |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.040 | 0.035 | 2.083 | -0.377 |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.088 | 0.052 | 4.609 | -0.832 |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.153 | 0.069 | 8.059 | -1.451 |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.234 | 0.084 | 12.388 | -2.223 |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.329 | 0.100 | 17.552 | -3.141 |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.437 | 0.114 | 23.512 | -4.196 |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.558 | 0.129 | 30.229 | -5.379 |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.690 | 0.142 | 37.667 | -6.683 |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.833 | 0.156 | 45.793 | -8.102 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.015 | -0.013 | -0.174 | 0.836 |
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.064 | -0.026 | -0.717 | 3.404 |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.149 | -0.039 | -1.661 | 7.809 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.275 | -0.052 | -3.046 | 14.168 |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.448 | -0.066 | -4.916 | 22.616 |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.673 | -0.080 | -7.321 | 33.312 |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.947 | -0.084 | -10.207 | 45.922 |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 1.525 | -0.082 | -15.222 | 87.757 |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 1.917 | -0.079 | -18.888 | 107.821 |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 2.330 | -0.070 | -22.653 | 128.039 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 47

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -6.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -8.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.35 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -9.97 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.53 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -11.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.71 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -13.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.89 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -16.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.06 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -18.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.24 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -20.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.42 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -23.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.59 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -27.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.77 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -31.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.95 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -35.68 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.13 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -40.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.30 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -46.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 2.48 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -52.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 2.66 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -59.40 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 2.83 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -67.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.01 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -75.36 | 0.0249 | 203.88 | 0.086 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.19 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -84.48 | 0.0285 | 203.88 | 0.099 |
| 20 | 3.37 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -94.41 | 0.0363 | 203.88 | 0.126 |
| 21 | 3.54 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -105.17 | 0.0444 | 203.88 | 0.154 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.30 | 12.57 | 12.57 | -65.59 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.22 | 12.57 | 12.57 | 67.37 | 0.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.14 | 12.57 | 12.57 | 69.18 | 1.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.06 | 12.57 | 12.57 | 71.02 | 2.57 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.98 | 12.57 | 12.57 | 72.87 | 4.57 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.90 | 12.57 | 12.57 | 74.75 | 7.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.82 | 12.57 | 12.57 | 76.65 | 10.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.74 | 12.57 | 12.57 | 78.58 | 13.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.66 | 12.57 | 12.57 | 80.52 | 18.17 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.58 | 12.57 | 12.57 | 82.49 | 22.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.50 | 12.57 | 12.57 | 84.49 | 28.30 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 12.57 | 12.57 | -84.49 | -79.12 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.27 | 12.57 | 12.57 | -91.50 | -69.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.54 | 12.57 | 12.57 | -98.78 | -59.34 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.81 | 18.85 | 18.85 | -111.03 | -48.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.08 | 18.85 | 18.85 | -119.07 | -36.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.35 | 18.85 | 18.85 | -127.39 | -25.68 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.62 | 18.85 | 18.85 | -135.98 | -16.71 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.89 | 18.85 | 18.85 | -144.85 | -9.55 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.16 | 18.85 | 18.85 | -153.98 | -4.31 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.43 | 18.85 | 18.85 | -163.38 | -1.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.70 | 18.85 | 18.85 | -173.06 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 48

Valore della spinta statica 87.8802 [kN]

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente orizzontale della spinta statica | 81.8587 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 31.9702 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 7.7343 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 240.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 [m] | [m] | Y | = | -1.79 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 3.6082 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 1.8041 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 7.8153 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 3.9076 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti carichi esterni</u> | | | | | |
| Componente dir. X | 16.70 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 117.1865 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 391.6792 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 400.4022 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 82.6035 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.12 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 408.8340 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.66 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 46.0548 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 5232.5273 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.11686 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.08258 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.94 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.07 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 48

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 11.0000 | 16.7000 |
| 2 | 0.18 | 4.7148 | 13.7206 | 16.8607 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | 16.7355 | 17.1986 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | 19.8259 | 17.7138 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 23.0232 | 18.4062 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 26.3591 | 19.2822 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 29.8812 | 20.5715 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 33.6902 | 22.5204 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 37.8887 | 24.9217 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 42.5383 | 27.6047 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 47.6859 | 30.5393 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 53.3744 | 33.7074 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 59.6440 | 37.0964 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 66.5329 | 40.6968 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 74.0780 | 44.5018 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 82.3150 | 48.5063 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 91.2789 | 52.7062 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 101.0041 | 57.0984 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 111.5243 | 61.6804 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 122.8731 | 66.4503 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 135.0822 | 71.3770 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 48

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 | 0.08 | 0.3330 | 8.3143 |
| 3 | 0.16 | 1.3284 | 16.5597 |
| 4 | 0.24 | 2.9808 | 24.7363 |
| 5 | 0.32 | 5.2844 | 32.8441 |
| 6 | 0.40 | 8.2340 | 40.8830 |
| 7 | 0.48 | 11.8239 | 48.8530 |
| 8 | 0.56 | 16.0486 | 56.7543 |
| 9 | 0.64 | 20.9027 | 64.5866 |
| 10 | 0.72 | 26.3806 | 72.3502 |
| 11 | 0.80 | 32.4769 | 80.0448 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 48

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 | 0.27 | -1.3669 | -9.9943 |
| 3 | 0.54 | -5.3263 | -19.2039 |
| 4 | 0.81 | -11.6664 | -27.6288 |
| 5 | 1.08 | -20.1752 | -35.2690 |
| 6 | 1.35 | -30.6410 | -42.1246 |
| 7 | 1.62 | -42.8519 | -48.1954 |
| 8 | 1.89 | -56.0544 | -47.7816 |
| 9 | 2.16 | -68.4873 | -44.1830 |
| 10 | 2.43 | -79.8426 | -39.7998 |
| 11 | 2.70 | -89.7085 | -32.6319 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 48

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 48

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mmq]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mmq]

| Nr. | Y | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fs} | σ_{fi} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.330 | 0.043 | 13.902 | -3.314 |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.420 | 0.043 | 16.181 | -4.341 |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.514 | 0.044 | 19.449 | -5.343 |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.610 | 0.045 | 22.814 | -6.368 |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.709 | 0.047 | 26.314 | -7.425 |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.813 | 0.049 | 29.989 | -8.524 |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.922 | 0.053 | 33.900 | -9.679 |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.040 | 0.058 | 38.172 | -10.921 |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.169 | 0.064 | 42.936 | -12.281 |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.312 | 0.071 | 48.269 | -13.777 |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.471 | 0.078 | 54.231 | -15.425 |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.645 | 0.086 | 60.876 | -17.235 |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.837 | 0.095 | 68.254 | -19.222 |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.047 | 0.104 | 76.414 | -21.396 |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.278 | 0.114 | 85.403 | -23.768 |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.529 | 0.124 | 95.266 | -26.349 |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.802 | 0.135 | 106.047 | -29.149 |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3.097 | 0.146 | 117.790 | -32.179 |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3.417 | 0.158 | 130.537 | -35.450 |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3.762 | 0.170 | 144.331 | -38.970 |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 4.132 | 0.183 | 159.212 | -42.749 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 48

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 48

Simbologia adottata

| | |
|---------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A_{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A_{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ_c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ_c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ_{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ_{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.012 | 0.021 | 0.615 | -0.112 |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.047 | 0.041 | 2.415 | -0.437 |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.102 | 0.061 | 5.337 | -0.963 |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.177 | 0.079 | 9.320 | -1.678 |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.270 | 0.097 | 14.308 | -2.568 |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.379 | 0.114 | 20.248 | -3.624 |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.504 | 0.131 | 27.088 | -4.834 |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.642 | 0.147 | 34.783 | -6.189 |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.793 | 0.163 | 43.287 | -7.681 |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.957 | 0.178 | 52.557 | -9.299 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.019 | -0.016 | -0.217 | 1.043 |
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.079 | -0.031 | -0.885 | 4.206 |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.182 | -0.047 | -2.030 | 9.541 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.333 | -0.062 | -3.679 | 17.109 |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.535 | -0.076 | -5.865 | 26.982 |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.793 | -0.091 | -8.624 | 39.240 |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 1.102 | -0.093 | -11.883 | 53.462 |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 1.760 | -0.090 | -17.567 | 101.277 |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 2.193 | -0.085 | -21.615 | 123.389 |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 2.642 | -0.072 | -25.685 | 145.174 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 48

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -11.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -13.72 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.35 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -16.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.53 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -19.83 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.71 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -23.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.89 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -26.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.06 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -29.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.24 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -33.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.42 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -37.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.59 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -42.54 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.77 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -47.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.95 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -53.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.13 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -59.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.30 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -66.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 2.48 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -74.08 | 0.0249 | 203.88 | 0.086 |
| 16 | 2.66 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -82.31 | 0.0278 | 203.88 | 0.096 |
| 17 | 2.83 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -91.28 | 0.0348 | 203.88 | 0.121 |
| 18 | 3.01 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -101.00 | 0.0422 | 203.88 | 0.146 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.19 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -111.52 | 0.0498 | 203.88 | 0.173 |
| 20 | 3.37 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -122.87 | 0.0578 | 203.88 | 0.200 |
| 21 | 3.54 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -135.08 | 0.0662 | 203.88 | 0.229 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.30 | 12.57 | 12.57 | -65.59 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.22 | 12.57 | 12.57 | 67.37 | 0.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.14 | 12.57 | 12.57 | 69.18 | 1.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.06 | 12.57 | 12.57 | 71.02 | 2.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.98 | 12.57 | 12.57 | 72.87 | 5.28 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.90 | 12.57 | 12.57 | 74.75 | 8.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.82 | 12.57 | 12.57 | 76.65 | 11.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.74 | 12.57 | 12.57 | 78.58 | 16.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.66 | 12.57 | 12.57 | 80.52 | 20.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.58 | 12.57 | 12.57 | 82.49 | 26.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.50 | 12.57 | 12.57 | 84.49 | 32.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 12.57 | 12.57 | -84.49 | -89.71 | 0.0423 | 314.16 | 0.226 |
| 13 | 0.27 | 12.57 | 12.57 | -91.50 | -79.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.54 | 12.57 | 12.57 | -98.78 | -68.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.81 | 18.85 | 18.85 | -111.03 | -56.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.08 | 18.85 | 18.85 | -119.07 | -42.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.35 | 18.85 | 18.85 | -127.39 | -30.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.62 | 18.85 | 18.85 | -135.98 | -20.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.89 | 18.85 | 18.85 | -144.85 | -11.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.16 | 18.85 | 18.85 | -153.98 | -5.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.43 | 18.85 | 18.85 | -163.38 | -1.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.70 | 18.85 | 18.85 | -173.06 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 49

Valore della spinta statica 87.8802 [kN]

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente orizzontale della spinta statica | 81.8587 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 31.9702 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 4.8834 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 2.70 [m] | [m] | Y | = | -2.60 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 55.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 240.2601 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.36 [m] | [m] | Y | = | -1.79 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 3.6082 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -1.8041 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 7.8153 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -3.9076 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti carichi esterni</u> | | | | | |
| Componente dir. X | 16.70 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 114.5309 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 379.2186 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.0684 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 387.7575 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 81.0440 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.12 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 396.1364 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.81 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 48.0579 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 5207.8753 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 4.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.11446 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.07869 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.92 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.43 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 49

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 11.0000 | 16.7000 |
| 2 | 0.18 | 4.7148 | 13.7205 | 16.8581 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | 16.7342 | 17.1882 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | 19.8217 | 17.6903 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 23.0134 | 18.3645 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 26.3398 | 19.2168 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 29.8475 | 20.4703 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 33.6339 | 22.3640 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 37.7987 | 24.6968 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 42.4018 | 27.3030 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 47.4886 | 30.1533 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 53.1007 | 33.2304 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 59.2772 | 36.5218 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 66.0552 | 40.0184 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 73.4705 | 43.7136 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 81.5576 | 47.6024 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 90.3507 | 51.6808 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 99.8830 | 55.9459 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 110.1874 | 60.3953 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 121.2964 | 65.0270 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 133.2407 | 69.8109 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 49

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 | 0.08 | 0.3253 | 8.1208 |
| 3 | 0.16 | 1.2974 | 16.1704 |
| 4 | 0.24 | 2.9107 | 24.1487 |
| 5 | 0.32 | 5.1593 | 32.0558 |
| 6 | 0.40 | 8.0377 | 39.8917 |
| 7 | 0.48 | 11.5401 | 47.6563 |
| 8 | 0.56 | 15.6608 | 55.3497 |
| 9 | 0.64 | 20.3942 | 62.9719 |
| 10 | 0.72 | 25.7344 | 70.5229 |
| 11 | 0.80 | 31.6759 | 78.0026 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 49

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 | 0.27 | -1.5076 | -11.0322 |
| 3 | 0.54 | -5.8843 | -21.2526 |
| 4 | 0.81 | -12.9110 | -30.6611 |
| 5 | 1.08 | -22.3683 | -39.2578 |
| 6 | 1.35 | -34.0371 | -47.0426 |
| 7 | 1.62 | -47.6982 | -54.0155 |
| 8 | 1.89 | -62.5909 | -54.4766 |
| 9 | 2.16 | -76.9465 | -51.7258 |
| 10 | 2.43 | -90.4498 | -48.1632 |
| 11 | 2.70 | -102.6816 | -41.7887 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 49

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.2500 | 2.5000 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 3 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 49

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.330 | 0.043 | 13.902 | -3.314 |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.420 | 0.043 | 16.181 | -4.340 |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.514 | 0.044 | 19.448 | -5.343 |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.610 | 0.045 | 22.809 | -6.367 |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.709 | 0.047 | 26.302 | -7.422 |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.812 | 0.049 | 29.965 | -8.518 |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.921 | 0.052 | 33.857 | -9.669 |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.038 | 0.057 | 38.101 | -10.904 |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.167 | 0.063 | 42.822 | -12.254 |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.308 | 0.070 | 48.097 | -13.736 |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.465 | 0.077 | 53.982 | -15.365 |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.637 | 0.085 | 60.530 | -17.153 |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.826 | 0.093 | 67.791 | -19.111 |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.033 | 0.102 | 75.811 | -21.251 |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.259 | 0.112 | 84.636 | -23.584 |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.506 | 0.122 | 94.310 | -26.120 |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.774 | 0.132 | 104.875 | -28.869 |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3.064 | 0.143 | 116.374 | -31.841 |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3.377 | 0.154 | 128.849 | -35.046 |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3.714 | 0.166 | 142.339 | -38.493 |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 4.077 | 0.179 | 156.886 | -42.193 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 49

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 49

Simbologia adottata

| | |
|---------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A_{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A_{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ_c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ_c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ_{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ_{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.012 | 0.020 | 0.601 | -0.109 |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.046 | 0.040 | 2.359 | -0.427 |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.100 | 0.059 | 5.212 | -0.941 |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.173 | 0.077 | 9.100 | -1.638 |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.264 | 0.095 | 13.967 | -2.507 |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.370 | 0.112 | 19.762 | -3.537 |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.492 | 0.128 | 26.434 | -4.717 |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.627 | 0.144 | 33.937 | -6.039 |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.774 | 0.159 | 42.226 | -7.492 |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.933 | 0.173 | 51.261 | -9.069 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.021 | -0.017 | -0.240 | 1.151 |
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.087 | -0.035 | -0.978 | 4.647 |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.202 | -0.052 | -2.246 | 10.559 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.369 | -0.069 | -4.079 | 18.969 |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.594 | -0.085 | -6.515 | 29.973 |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.882 | -0.102 | -9.600 | 43.678 |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 1.231 | -0.106 | -13.269 | 59.696 |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 1.978 | -0.105 | -19.737 | 113.787 |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 2.485 | -0.102 | -24.487 | 139.782 |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 3.024 | -0.093 | -29.399 | 166.168 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 49

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -11.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.18 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -13.72 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.35 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -16.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.53 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -19.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.71 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -23.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 0.89 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -26.34 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.06 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -29.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.24 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -33.63 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.42 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -37.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.59 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -42.40 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 1.77 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -47.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 1.95 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -53.10 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.13 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -59.28 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.30 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -66.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 2.48 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -73.47 | 0.0247 | 203.88 | 0.085 |
| 16 | 2.66 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -81.56 | 0.0275 | 203.88 | 0.095 |
| 17 | 2.83 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -90.35 | 0.0341 | 203.88 | 0.118 |
| 18 | 3.01 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -99.88 | 0.0413 | 203.88 | 0.143 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.19 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -110.19 | 0.0488 | 203.88 | 0.169 |
| 20 | 3.37 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -121.30 | 0.0567 | 203.88 | 0.196 |
| 21 | 3.54 | 18.85 | 18.85 | -68.98 | -133.24 | 0.0649 | 203.88 | 0.225 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.30 | 12.57 | 12.57 | -65.59 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.22 | 12.57 | 12.57 | 67.37 | 0.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.14 | 12.57 | 12.57 | 69.18 | 1.30 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.06 | 12.57 | 12.57 | 71.02 | 2.91 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -0.98 | 12.57 | 12.57 | 72.87 | 5.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -0.90 | 12.57 | 12.57 | 74.75 | 8.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.82 | 12.57 | 12.57 | 76.65 | 11.54 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.74 | 12.57 | 12.57 | 78.58 | 15.66 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.66 | 12.57 | 12.57 | 80.52 | 20.39 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.58 | 12.57 | 12.57 | 82.49 | 25.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.50 | 12.57 | 12.57 | 84.49 | 31.68 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 12.57 | 12.57 | -84.49 | -102.68 | 0.0544 | 314.16 | 0.291 |
| 13 | 0.27 | 12.57 | 12.57 | -91.50 | -90.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.54 | 12.57 | 12.57 | -98.78 | -76.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 0.81 | 18.85 | 18.85 | -111.03 | -62.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.08 | 18.85 | 18.85 | -119.07 | -47.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.35 | 18.85 | 18.85 | -127.39 | -34.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 1.62 | 18.85 | 18.85 | -135.98 | -22.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 1.89 | 18.85 | 18.85 | -144.85 | -12.91 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.16 | 18.85 | 18.85 | -153.98 | -5.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 2.43 | 18.85 | 18.85 | -163.38 | -1.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 2.70 | 18.85 | 18.85 | -173.06 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.20 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Inviluppo Sollecitazioni paramento

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

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

Inviluppo combinazioni SLU

| Nr. | Y | Nmin | Nmax | Mmin | Mmax | Tmin | Tmax |
|-----|------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 16.5000 | 0.0000 | 25.0500 |
| 2 | 0.18 | 4.7148 | 4.7148 | -0.2440 | 20.6947 | 0.1019 | 25.1546 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | 6.9297 | -0.2019 | 25.1765 | 0.4076 | 25.4682 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | 9.1445 | -0.0875 | 29.7324 | 0.9171 | 25.9910 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 11.3594 | 0.1352 | 34.3994 | 1.6305 | 26.7229 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 13.5742 | 0.5023 | 39.2146 | 2.5476 | 27.6640 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 15.7890 | 1.0500 | 44.2162 | 3.6686 | 28.8537 |
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 18.0039 | 1.8144 | 49.4765 | 4.9933 | 30.6381 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 20.2187 | 2.8316 | 55.1094 | 6.5219 | 33.0009 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 22.4336 | 4.1377 | 61.1883 | 8.2543 | 35.6612 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 24.6484 | 5.7687 | 67.7626 | 10.1905 | 38.5895 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 26.8632 | 7.7609 | 74.8784 | 12.3305 | 41.7709 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 29.0781 | 10.1504 | 82.5795 | 14.6743 | 45.1953 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 31.2929 | 12.9732 | 90.9084 | 17.2219 | 48.8550 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 33.5078 | 16.2654 | 99.9061 | 19.9733 | 52.7445 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 35.7226 | 20.0632 | 109.6130 | 22.9286 | 56.8598 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 37.9374 | 24.4027 | 120.0689 | 26.0876 | 61.1977 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 40.1523 | 29.3201 | 131.3129 | 29.4505 | 65.7559 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 42.3671 | 34.8513 | 143.3840 | 33.0171 | 70.5324 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 44.5820 | 41.0325 | 156.3206 | 36.7876 | 75.5257 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 46.7968 | 47.8984 | 170.1595 | 40.7293 | 80.7003 |

Inviluppo combinazioni SLE

| Nr. | Y | Nmin | Nmax | Mmin | Mmax | Tmin | Tmax |
|-----|------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 11.0000 | 0.0000 | 16.7000 |
| 2 | 0.18 | 4.7148 | 4.7148 | -0.2452 | 13.7206 | 0.0804 | 16.8607 |
| 3 | 0.35 | 6.9297 | 6.9297 | -0.2120 | 16.7355 | 0.3217 | 17.1986 |
| 4 | 0.53 | 9.1445 | 9.1445 | -0.1217 | 19.8259 | 0.7238 | 17.7138 |
| 5 | 0.71 | 11.3594 | 11.3594 | 0.0540 | 23.0232 | 1.2868 | 18.4062 |
| 6 | 0.89 | 13.5742 | 13.5742 | 0.3438 | 26.3591 | 2.0164 | 19.2822 |
| 7 | 1.06 | 15.7890 | 15.7890 | 0.7912 | 29.8812 | 3.1211 | 20.5715 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | |
|----|------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|
| 8 | 1.24 | 18.0039 | 18.0039 | 1.4872 | 33.6902 | 4.8244 | 22.5204 |
| 9 | 1.42 | 20.2187 | 20.2187 | 2.5251 | 37.8887 | 6.9382 | 24.9217 |
| 10 | 1.59 | 22.4336 | 22.4336 | 3.9609 | 42.5383 | 9.3077 | 27.6047 |
| 11 | 1.77 | 24.6484 | 24.6484 | 5.8370 | 47.6859 | 11.9055 | 30.5393 |
| 12 | 1.95 | 26.8632 | 26.8632 | 8.1924 | 53.3744 | 14.7153 | 33.7074 |
| 13 | 2.13 | 29.0781 | 29.0781 | 11.0636 | 59.6440 | 17.7254 | 37.0964 |
| 14 | 2.30 | 31.2929 | 31.2929 | 14.4852 | 66.5329 | 20.9275 | 40.6968 |
| 15 | 2.48 | 33.5078 | 33.5078 | 18.4907 | 74.0780 | 24.3152 | 44.5018 |
| 16 | 2.66 | 35.7226 | 35.7226 | 23.1126 | 82.3150 | 27.8839 | 48.5063 |
| 17 | 2.83 | 37.9374 | 37.9374 | 28.3825 | 91.2789 | 31.6300 | 52.7062 |
| 18 | 3.01 | 40.1523 | 40.1523 | 34.3318 | 101.0041 | 35.5506 | 57.0984 |
| 19 | 3.19 | 42.3671 | 42.3671 | 40.9909 | 111.5243 | 39.6435 | 61.6804 |
| 20 | 3.37 | 44.5820 | 44.5820 | 48.3905 | 122.8731 | 43.9069 | 66.4503 |
| 21 | 3.54 | 46.7968 | 46.7968 | 56.5591 | 135.0822 | 48.3125 | 71.3770 |

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

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

Inviluppo combinazioni SLU

| Nr. | X | Mmin | Mmax | Tmin | Tmax |
|-----|------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.08 | 0.1508 | 0.3473 | 3.7788 | 8.6682 |
| 3 | 0.16 | 0.6062 | 1.3844 | 7.6165 | 17.2439 |
| 4 | 0.24 | 1.3710 | 3.1039 | 11.5129 | 25.7271 |
| 5 | 0.32 | 2.4498 | 5.4983 | 15.4682 | 34.1177 |
| 6 | 0.40 | 3.8474 | 8.5603 | 19.4822 | 42.4158 |
| 7 | 0.48 | 5.5685 | 12.2824 | 23.5550 | 50.6213 |
| 8 | 0.56 | 7.6178 | 16.6572 | 27.6866 | 58.7343 |
| 9 | 0.64 | 10.0000 | 21.6774 | 31.8771 | 66.7548 |
| 10 | 0.72 | 12.7197 | 27.3355 | 36.1263 | 74.6828 |
| 11 | 0.80 | 15.7817 | 33.6242 | 40.4343 | 82.5182 |

Inviluppo combinazioni SLE

| Nr. | X | Mmin | Mmax | Tmin | Tmax |
|-----|---|------|------|------|------|
|-----|---|------|------|------|------|

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|----|------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.08 | 0.1981 | 0.3330 | 4.9622 | 8.3143 |
| 3 | 0.16 | 0.7955 | 1.3284 | 9.9836 | 16.5597 |
| 4 | 0.24 | 1.7970 | 2.9808 | 15.0641 | 24.7363 |
| 5 | 0.32 | 3.2074 | 5.2844 | 20.2037 | 32.8441 |
| 6 | 0.40 | 5.0312 | 8.2340 | 25.4025 | 40.8830 |
| 7 | 0.48 | 7.2733 | 11.8239 | 30.6604 | 48.8530 |
| 8 | 0.56 | 9.9385 | 16.0486 | 35.9774 | 56.7543 |
| 9 | 0.64 | 13.0313 | 20.9027 | 41.3535 | 64.5866 |
| 10 | 0.72 | 16.5566 | 26.3806 | 46.7888 | 72.3502 |
| 11 | 0.80 | 20.5191 | 32.4769 | 52.2832 | 80.0448 |

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

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

Inviluppo combinazioni SLU

| Nr. | X | Mmin | Mmax | Tmin | Tmax |
|-----|------|-----------|--------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.27 | -2.3562 | 0.3084 | -17.2774 | 2.1926 |
| 3 | 0.54 | -9.2350 | 1.1345 | -33.5009 | 3.8352 |
| 4 | 0.81 | -20.3518 | 2.3299 | -48.6705 | 4.9280 |
| 5 | 1.08 | -35.4222 | 3.7461 | -62.7862 | 5.4708 |
| 6 | 1.35 | -54.1615 | 5.2347 | -75.8480 | 5.4638 |
| 7 | 1.62 | -76.2853 | 6.6471 | -87.8559 | 4.9068 |
| 8 | 1.89 | -101.0395 | 7.8349 | -93.8698 | 3.8000 |
| 9 | 2.16 | -126.7969 | 8.6496 | -96.7499 | 2.1432 |
| 10 | 2.43 | -153.1896 | 8.9427 | -98.5760 | -0.0634 |
| 11 | 2.70 | -179.6731 | 8.7658 | -96.7483 | -0.2560 |

Inviluppo combinazioni SLE

| Nr. | X | Mmin | Mmax | Tmin | Tmax |
|-----|------|---------|---------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.27 | -1.5076 | -0.0735 | -11.0322 | -0.6564 |
| 3 | 0.54 | -5.8843 | -0.4150 | -21.2526 | -1.9858 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|----|------|-----------|----------|----------|----------|
| 4 | 0.81 | -12.9110 | -1.2064 | -30.6611 | -3.9882 |
| 5 | 1.08 | -22.3683 | -2.6292 | -39.2578 | -6.6637 |
| 6 | 1.35 | -34.0371 | -4.8653 | -47.0426 | -10.0122 |
| 7 | 1.62 | -47.6982 | -8.0964 | -54.0155 | -14.0337 |
| 8 | 1.89 | -62.5909 | -11.9626 | -54.4766 | -13.0283 |
| 9 | 2.16 | -76.9465 | -15.0963 | -51.7258 | -10.2960 |
| 10 | 2.43 | -90.4498 | -17.5830 | -48.1632 | -8.2366 |
| 11 | 2.70 | -102.6816 | -19.4046 | -41.7887 | -4.8503 |

Inviluppo sollecitazioni mensola di contrappeso

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

Nr. X M T N

Inviluppo combinazioni SLU

| Nr. | X | Nmin | Nmax | Mmin | Mmax | Tmin | Tmax |
|-----|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2500 | 0.2500 | 2.5000 | 2.5000 |
| 1 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0625 | 0.0625 | 1.2500 | 1.2500 |
| 2 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Inviluppo combinazioni SLE

| Nr. | X | Nmin | Nmax | Mmin | Mmax | Tmin | Tmax |
|-----|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2500 | 0.2500 | 2.5000 | 2.5000 |
| 1 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0625 | 0.0625 | 1.2500 | 1.2500 |
| 2 | 0.20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

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

| | |
|------------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mmq] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mmq] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| VR _{cd} | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| VR _{sd} | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| VR _d | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

Inviluppo SLU

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 18.54 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 73.05 | 315.83 | 15.49 | 200.76 | -- | -- |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 89.15 | 116.23 | 12.86 | 201.06 | -- | -- |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 100.31 | -48.79 | 10.97 | 201.37 | -- | -- |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 108.23 | -82.71 | 9.53 | 201.67 | -- | -- |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 113.84 | -249.00 | 8.39 | 201.98 | -- | -- |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 117.72 | -329.67 | 7.46 | 202.28 | -- | -- |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 120.14 | -330.16 | 6.67 | 202.59 | -- | -- |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 121.21 | -330.37 | 5.99 | 202.90 | -- | -- |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 121.12 | -330.35 | 5.40 | 203.20 | -- | -- |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 120.09 | -330.15 | 4.87 | 203.51 | -- | -- |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 118.31 | -329.79 | 4.40 | 203.81 | -- | -- |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 115.96 | -329.31 | 3.99 | 204.12 | -- | -- |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 113.16 | -328.75 | 3.62 | 204.42 | -- | -- |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 110.05 | -328.12 | 3.28 | 204.73 | -- | -- |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 106.71 | -327.44 | 2.99 | 205.03 | -- | -- |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 103.24 | -326.74 | 2.72 | 205.34 | -- | -- |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 99.69 | -326.02 | 2.48 | 205.65 | -- | -- |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 96.12 | -325.30 | 2.27 | 205.95 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|---------|------|--------|----|----|
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 92.57 | -324.58 | 2.08 | 206.26 | -- | -- |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 89.07 | -323.88 | 1.90 | 206.56 | -- | -- |

Inviluppo SLE

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | Q _c | Q _c | Q _{fs} | Q _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.330 | 0.043 | 13.902 | -3.314 |
| 2 | 0.18 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.420 | 0.043 | 16.181 | -4.341 |
| 3 | 0.35 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.514 | 0.044 | 19.449 | -5.343 |
| 4 | 0.53 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.610 | 0.045 | 22.814 | -6.368 |
| 5 | 0.71 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.709 | 0.047 | 26.314 | -7.425 |
| 6 | 0.89 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.813 | 0.049 | 29.989 | -8.524 |
| 7 | 1.06 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 0.922 | 0.053 | 33.900 | -9.679 |
| 8 | 1.24 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.040 | 0.058 | 38.172 | -10.921 |
| 9 | 1.42 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.169 | 0.064 | 42.936 | -12.281 |
| 10 | 1.59 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.312 | 0.071 | 48.269 | -13.777 |
| 11 | 1.77 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.471 | 0.078 | 54.231 | -15.425 |
| 12 | 1.95 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.645 | 0.086 | 60.876 | -17.235 |
| 13 | 2.13 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 1.837 | 0.095 | 68.254 | -19.222 |
| 14 | 2.30 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.047 | 0.104 | 76.414 | -21.396 |
| 15 | 2.48 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.278 | 0.114 | 85.403 | -23.768 |
| 16 | 2.66 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.529 | 0.124 | 95.266 | -26.349 |
| 17 | 2.83 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 2.802 | 0.135 | 106.047 | -29.149 |
| 18 | 3.01 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3.097 | 0.146 | 117.790 | -32.179 |
| 19 | 3.19 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3.417 | 0.158 | 130.537 | -35.450 |
| 20 | 3.37 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 3.762 | 0.170 | 144.331 | -38.970 |
| 21 | 3.54 | 100, 50 | 18.85 | 18.85 | 4.132 | 0.183 | 159.212 | -42.749 |

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

| | |
|------------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| V _{Rcd} | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| V _{Rsd} | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| V _{Rd} | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

Inviluppo SLU

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 1223.88 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Inviluppo SLE

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.008 | 0.006 | 0.317 | -0.081 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 3 | 0.20 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

Simbologia adottata

| | |
|------------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| VR _{cd} | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| VR _{sd} | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| VR _d | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

Fondazione di valle

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

Inviluppo SLU

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 174.81 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 209.38 | 602.80 | 176.05 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 212.63 | 153.59 | 177.28 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 215.89 | 69.55 | 179.07 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 219.14 | 39.86 | 180.91 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 222.39 | 25.98 | 182.74 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 225.64 | 18.37 | 184.57 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 228.90 | 13.74 | 186.40 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 232.15 | 10.71 | 188.22 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 235.41 | 8.61 | 190.03 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | 238.66 | 7.10 | 191.85 | -- | -- |

Inviluppo SLE

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 12 | 0.00 | 100, 50 | 12.57 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 0.08 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.012 | 0.021 | 0.615 | -0.112 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 14 | 0.16 | 100, 51 | 12.57 | 12.57 | 0.047 | 0.041 | 2.415 | -0.437 |
| 15 | 0.24 | 100, 52 | 12.57 | 12.57 | 0.102 | 0.061 | 5.337 | -0.963 |
| 16 | 0.32 | 100, 53 | 12.57 | 12.57 | 0.177 | 0.079 | 9.320 | -1.678 |
| 17 | 0.40 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.270 | 0.097 | 14.308 | -2.568 |
| 18 | 0.48 | 100, 54 | 12.57 | 12.57 | 0.379 | 0.114 | 20.248 | -3.624 |
| 19 | 0.56 | 100, 55 | 12.57 | 12.57 | 0.504 | 0.131 | 27.088 | -4.834 |
| 20 | 0.64 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.642 | 0.147 | 34.783 | -6.189 |
| 21 | 0.72 | 100, 56 | 12.57 | 12.57 | 0.793 | 0.163 | 43.287 | -7.681 |
| 22 | 0.80 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.957 | 0.178 | 52.557 | -9.299 |

Fondazione di monte

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

Inviluppo SLU

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 174.81 | -- | -- |
| 2 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -505.83 | 214.68 | 176.05 | -- | -- |
| 3 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -489.04 | 52.96 | 177.28 | -- | -- |
| 4 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -472.24 | 23.20 | 179.07 | -- | -- |
| 5 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -455.45 | 12.86 | 180.91 | -- | -- |
| 6 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -438.67 | 8.10 | 182.74 | -- | -- |
| 7 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -421.88 | 5.53 | 184.57 | -- | -- |
| 8 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 0.00 | -405.10 | 4.01 | 186.40 | -- | -- |
| 9 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -261.00 | 2.06 | 188.22 | -- | -- |
| 10 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -249.83 | 1.63 | 190.03 | -- | -- |
| 11 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 0.00 | -238.66 | 1.33 | 191.85 | -- | -- |

Inviluppo SLE

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | ε _c | ε _c | ε _{fi} | ε _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 12 | 0.00 | 100, 81 | 18.85 | 18.85 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 0.27 | 100, 79 | 18.85 | 18.85 | 0.021 | -0.017 | -0.240 | 1.151 |
| 14 | 0.54 | 100, 76 | 18.85 | 18.85 | 0.087 | -0.035 | -0.978 | 4.647 |
| 15 | 0.81 | 100, 74 | 18.85 | 18.85 | 0.202 | -0.052 | -2.246 | 10.559 |
| 16 | 1.08 | 100, 71 | 18.85 | 18.85 | 0.369 | -0.069 | -4.079 | 18.969 |
| 17 | 1.35 | 100, 69 | 18.85 | 18.85 | 0.594 | -0.085 | -6.515 | 29.973 |
| 18 | 1.62 | 100, 67 | 18.85 | 18.85 | 0.882 | -0.102 | -9.600 | 43.678 |
| 19 | 1.89 | 100, 64 | 18.85 | 18.85 | 1.231 | -0.106 | -13.269 | 59.696 |
| 20 | 2.16 | 100, 62 | 12.57 | 12.57 | 1.978 | -0.105 | -19.737 | 113.787 |
| 21 | 2.43 | 100, 59 | 12.57 | 12.57 | 2.485 | -0.102 | -24.487 | 139.782 |
| 22 | 2.70 | 100, 57 | 12.57 | 12.57 | 3.024 | -0.093 | -29.399 | 166.168 |

Spostamenti

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione

ag_{Critico} Accelerazione critica espressa in [m/s²]

D Spostamento espresso in [cm]

Spostamento limite imposto $D_{\text{limite}} = 1.00$ [cm]

| C | Tipo | ag_{Critico} | D |
|----------|-------------|-----------------------------|----------|
| 29 | SLEQ | 9.4023 | 0.0000 |
| 30 | SLEF | 9.4023 | 0.0000 |
| 31 | SLEF | 9.4023 | 0.0000 |
| 32 | SLEF | 9.1264 | 0.0001 |
| 33 | SLER | 8.5715 | 0.0001 |
| 34 | SLER | 8.5715 | 0.0001 |
| 35 | SLER | 8.0166 | 0.0001 |
| 36 | SLEQ | 10.0675 | 0.0000 |
| 37 | SLEQ | 10.0675 | 0.0000 |
| 38 | SLEF | 10.0675 | 0.0000 |
| 39 | SLEF | 10.0675 | 0.0000 |
| 40 | SLEF | 10.0675 | 0.0000 |
| 41 | SLEF | 10.0675 | 0.0000 |
| 42 | SLEF | 9.7701 | 0.0000 |
| 43 | SLEF | 9.7701 | 0.0000 |
| 44 | SLER | 9.1785 | 0.0001 |
| 45 | SLER | 9.1785 | 0.0001 |
| 46 | SLER | 9.1785 | 0.0001 |
| 47 | SLER | 9.1785 | 0.0001 |
| 48 | SLER | 8.5838 | 0.0001 |
| 49 | SLER | 8.5838 | 0.0001 |

3. Allegato 3

N.T.C. 2008 - Approccio 1

Simbologia adottata

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

| Parametri | | M1 | M2 | M2 | M1 |
|--------------------------------------|-------------------|------|------|------|------|
| Tangente dell'angolo di attrito | γ_{tan} | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Coesione efficace | γ_c | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Resistenza non drenata | γ_{cu} | 1.00 | 1.40 | 1.40 | 1.00 |
| Resistenza a compressione uniassiale | γ_{qu} | 1.00 | 1.60 | 1.60 | 1.00 |
| Peso dell'unità di volume | γ_{σ} | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

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

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

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 | γ_{\tan} | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Coesione efficace | γ_c | 1.00 | 1.25 | 1.25 | 1.00 |
| Resistenza non drenata | γ_{cu} | 1.00 | 1.40 | 1.40 | 1.00 |
| Resistenza a compressione uniassiale | γ_{qu} | 1.00 | 1.60 | 1.60 | 1.00 |
| Peso dell'unità di volume | γ_g | 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 | 4.40 [m] |
| Spessore in sommità | 0.60 [m] |
| Spessore all'attacco con la fondazione | 0.60 [m] |
| Inclinazione paramento esterno | 0.00 [°] |
| Inclinazione paramento interno | 0.00 [°] |
| Lunghezza del muro | 10.00 [m] |
| <u>Mensola di contrappeso</u> | |
| Posizione rispetto alla testa del muro | 0.00 [m] |
| Lunghezza mensola | 0.10 [m] |
| Spessore all'estremità libera | 0.50 [m] |
| Spessore all'incastro | 0.50 [m] |
| <u>Fondazione</u> | |
| Lunghezza mensola fondazione di valle | 0.80 [m] |
| Lunghezza mensola fondazione di monte | 3.60 [m] |
| Lunghezza totale fondazione | 5.00 [m] |
| Inclinazione piano di posa della fondazione | 5.00 [°] |
| Spessore estremità fondazione di valle | 0.60 [m] |
| Spessore all'incastro fondazione di valle | 0.67 [m] |
| Spessore all'incastro fondazione di monte | 0.69 [m] |
| Spessore estremità fondazione di monte | 1.01 [m] |
| Spessore magrone | 0.10 [m] |

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

| | |
|---|--------------------------------|
| Peso specifico | 25.000 [kN/mc] |
| Classe di Resistenza | C25/30 |
| Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} | 30.00 [N/mm ²] |
| Modulo elastico E | 30874.286 [N/mm ²] |

Acciaio

| | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| Tipo | FeB44K |
| Tensione di snervamento σ_{fa} | 431.50 [N/mm ²] |

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 | 0.50 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | 4.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 10.20 | 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

| | |
|----------------------|---|
| <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 [°] |
| φ | Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°] |
| <i>c</i> | Coesione espressa in [N/mm ²] |
| <i>c_a</i> | Adesione terra-muro espressa in [N/mm ²] |

| Descrizione | γ | γ_s | φ | φ | c | c_a |
|--------------------|----------|------------|-----------|-----------|----------|----------------------|
| Riporto | 20.00 | 22.00 | 35.00 | 23.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| C | 20.00 | 22.00 | 32.00 | 21.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| FLgs | 21.00 | 23.00 | 35.00 | 23.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| Terreno di Riporto | 20.00 | 20.00 | 32.00 | 21.33 | 0.0000 | 0.0000 |
| Fla | 21.00 | 23.00 | 26.00 | 17.33 | 0.0000 | 0.0000 |

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 | 5.00 | 0.00 | 3.68 | 0.54 | C |
| 2 | 3.00 | 0.00 | 4.31 | 0.43 | Terreno di Riporto |

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 (Strada)

| | | | | | |
|---|---------|------------|------------|---------------|---------------|
| D | Profilo | $X_i=1.00$ | $X_f=6.00$ | $Q_i=20.0000$ | $Q_f=20.0000$ |
|---|---------|------------|------------|---------------|---------------|

Condizione n° 2 (Strada Sismica)

| | | | | | |
|---|---------|------------|------------|---------------|---------------|
| D | Profilo | $X_i=1.00$ | $X_f=6.00$ | $Q_i=10.0000$ | $Q_f=10.0000$ |
|---|---------|------------|------------|---------------|---------------|

Condizione n° 3 (Urto)

| | | | | | | |
|---|-----------|-----------|----------|---------------|--------------|-------------|
| C | Paramento | $X=-0.30$ | $Y=0.00$ | $F_x=16.7000$ | $F_y=0.0000$ | $M=11.0000$ |
|---|-----------|-----------|----------|---------------|--------------|-------------|

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

☐ Coefficiente di partecipazione della condizione

☐ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | FAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

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

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

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------|------|------|-------|
| 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 |
| Strada | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO)

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | |
|----------------|------|------|------|------|
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 7 - Caso EQU (SLU)

| | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | S/F | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> |
| 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 |
| Strada | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

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

| | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | S/F | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> |
| 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 |
| Strada | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

| | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | S/F | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> |
| 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 |
| Strada | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Urto | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

Combinazione n° 10 - Caso A2-M2 (GEO)

| | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | S/F | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> |
| 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 |
| Strada | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Urto | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

| | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | S/F | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> |
| 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 |
| Strada | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |
| Urto | SFAV | 1.50 | 1.00 | 1.50 |

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

| | | | | |
|-------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|
| | S/F | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> * <input type="checkbox"/> |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |
| Urto | SFAV | 1.30 | 1.00 | 1.30 |

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

| | | | | |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| 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° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

| | | | | |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| 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° 15 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

| | | | | |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

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

| | | | | |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 17 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

| | | | | |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| 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° 18 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

| | | | | |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| 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° 19 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

| | | | | |
|-------------------|------------|------|------|-------|
| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
| Peso proprio muro | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio terrapieno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 20 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

| | | | | |
|-------------------------|------------|----------|----------|---------------------|
| | S/F | ? | ? | ? * ? |
| 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° 21 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

| | | | | |
|-------------------------|------------|----------|----------|---------------------|
| | S/F | ? | ? | ? * ? |
| 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 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 22 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

| | | | | |
|-------------------------|------------|----------|----------|---------------------|
| | S/F | ? | ? | ? * ? |
| 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 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 23 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

| | | | | |
|-------------------------|------------|----------|----------|---------------------|
| | S/F | ? | ? | ? * ? |
| 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 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 24 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

| | | | | |
|-------------------------|------------|----------|----------|---------------------|
| | S/F | ? | ? | ? * ? |
| 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 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 25 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

| | | | | |
|-------------------------|------------|----------|----------|---------------------|
| | S/F | ? | ? | ? * ? |
| 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 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Combinazione n° 26 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| 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 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 27 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| 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 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 28 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| 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 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 29 - Quasi Permanente (SLE)

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 30 - Frequente (SLE)

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 31 - Frequente (SLE)

| | S/F | ☐ | ☐ | ☐ * ☐ |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Combinazione n° 32 - Frequente (SLE)

| | S/F | γ | γ | $\gamma^* \gamma$ |
|-------------------------|------------|----------|----------|-------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.20 | 0.20 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 33 - Rara (SLE)

| | S/F | γ | γ | $\gamma^* \gamma$ |
|-------------------------|------------|----------|----------|-------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.60 | 0.60 |

Combinazione n° 34 - Rara (SLE)

| | S/F | γ | γ | $\gamma^* \gamma$ |
|-------------------------|------------|----------|----------|-------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.60 | 0.60 |

Combinazione n° 35 - Rara (SLE)

| | S/F | γ | γ | $\gamma^* \gamma$ |
|-------------------------|------------|----------|----------|-------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 36 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | γ | γ | $\gamma^* \gamma$ |
|-------------------------|------------|----------|----------|-------------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Combinazione n° 37 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | η | η | $\eta * \eta$ |
|-------------------------|------------|--------|--------|---------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 38 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | η | η | $\eta * \eta$ |
|-------------------------|------------|--------|--------|---------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 39 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | η | η | $\eta * \eta$ |
|-------------------------|------------|--------|--------|---------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 40 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | η | η | $\eta * \eta$ |
|-------------------------|------------|--------|--------|---------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 41 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | η | η | $\eta * \eta$ |
|-------------------------|------------|--------|--------|---------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 42 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | η | η | $\eta * \eta$ |
|-------------------|------------|--------|--------|---------------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.20 | 0.20 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 43 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.20 | 0.20 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 44 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.60 | 0.60 |

Combinazione n° 45 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.60 | 0.60 |

Combinazione n° 46 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.60 | 0.60 |

Combinazione n° 47 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|--|------------|---|---|-------|
|--|------------|---|---|-------|

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 0.60 | 0.60 |

Combinazione n° 48 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Combinazione n° 49 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

| | S/F | ? | ? | ? * ? |
|-------------------------|------|------|------|-------|
| Peso proprio muro | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Peso proprio terrapieno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Spinta terreno | -- | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Urto | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada | SFAV | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Strada Sismica | 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 |

Impostazioni verifiche SLE

| | |
|--|---|
| Condizioni ambientali | Ordinarie |
| Armatura ad aderenza migliorata | |
| <u>Verifica fessurazione</u> | |
| Sensibilità delle armature | Poco sensibile |
| Valori limite delle aperture delle fessure | $w_1 = 0.20$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$ |
| Metodo di calcolo aperture delle fessure | E.C. 2 |
| <u>Verifica delle tensioni</u> | |
| Combinazione di carico | Rara $\alpha_c < 0.60 f_{ck}$ - $\alpha_f < 0.80 f_{yk}$ Quasi permanente $\alpha_c < 0.45 f_{ck}$ |

Calcolo della portanza metodo di Terzaghi

Coefficiente correttivo su N_d per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00

Coefficiente correttivo su N_d per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

Impostazioni avanzate

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

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

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

| C | Tipo | Sisma | CS_{SCO} | CS_{RIB} | CS_{QLIM} | CS_{STAB} |
|----------|-------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 | A1-M1 - [1] | -- | 4.06 | -- | 15.13 | -- |
| 2 | A2-M2 - [1] | -- | 3.31 | -- | 6.54 | -- |
| 3 | EQU - [1] | -- | -- | 9.59 | -- | -- |
| 4 | STAB - [1] | -- | -- | -- | -- | 1.88 |
| 5 | A1-M1 - [2] | -- | 3.27 | -- | 13.14 | -- |
| 6 | A2-M2 - [2] | -- | 2.55 | -- | 5.85 | -- |
| 7 | EQU - [2] | -- | -- | 6.52 | -- | -- |
| 8 | STAB - [2] | -- | -- | -- | -- | 1.70 |
| 9 | A1-M1 - [3] | -- | 2.47 | -- | 13.14 | -- |
| 10 | A2-M2 - [3] | -- | 1.99 | -- | 5.64 | -- |
| 11 | EQU - [3] | -- | -- | 4.22 | -- | -- |
| 12 | STAB - [3] | -- | -- | -- | -- | 1.70 |
| 13 | A1-M1 - [4] | Orizzontale + Verticale negativo | 2.27 | -- | 16.69 | -- |
| 14 | A1-M1 - [4] | Orizzontale + Verticale positivo | 2.41 | -- | 15.38 | -- |
| 15 | A2-M2 - [4] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.54 | -- | 6.26 | -- |
| 16 | A2-M2 - [4] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.47 | -- | 6.79 | -- |
| 17 | EQU - [4] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | 4.86 | -- | -- |
| 18 | EQU - [4] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | 6.09 | -- | -- |
| 19 | STAB - [4] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | -- | -- | 1.52 |
| 20 | STAB - [4] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | -- | -- | 1.49 |
| 21 | A1-M1 - [5] | Orizzontale + Verticale positivo | 2.29 | -- | 14.38 | -- |
| 22 | A1-M1 - [5] | Orizzontale + Verticale negativo | 2.17 | -- | 15.60 | -- |
| 23 | A2-M2 - [5] | Orizzontale + Verticale negativo | 1.42 | -- | 6.32 | -- |
| 24 | A2-M2 - [5] | Orizzontale + Verticale positivo | 1.48 | -- | 5.83 | -- |
| 25 | EQU - [5] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | 5.47 | -- | -- |
| 26 | EQU - [5] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | 4.47 | -- | -- |
| 27 | STAB - [5] | Orizzontale + Verticale positivo | -- | -- | -- | 1.48 |
| 28 | STAB - [5] | Orizzontale + Verticale negativo | -- | -- | -- | 1.46 |
| 29 | SLEQ - [1] | -- | 4.42 | -- | 13.21 | -- |
| 30 | SLEF - [1] | -- | 4.42 | -- | 13.21 | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | |
|----|------------|----------------------------------|------|----|-------|----|
| 31 | SLEF - [1] | -- | 4.42 | -- | 13.21 | -- |
| 32 | SLEF - [1] | -- | 4.17 | -- | 13.39 | -- |
| 33 | SLER - [1] | -- | 3.75 | -- | 13.73 | -- |
| 34 | SLER - [1] | -- | 3.75 | -- | 13.73 | -- |
| 35 | SLER - [1] | -- | 3.41 | -- | 13.94 | -- |
| 36 | SLEQ - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 3.13 | -- | 13.38 | -- |
| 37 | SLEQ - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 3.11 | -- | 13.83 | -- |
| 38 | SLEF - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 3.13 | -- | 13.38 | -- |
| 39 | SLEF - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 3.11 | -- | 13.83 | -- |
| 40 | SLEF - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 3.13 | -- | 13.38 | -- |
| 41 | SLEF - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 3.11 | -- | 13.83 | -- |
| 42 | SLEF - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 3.01 | -- | 13.54 | -- |
| 43 | SLEF - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 2.98 | -- | 14.01 | -- |
| 44 | SLER - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 2.79 | -- | 13.54 | -- |
| 45 | SLER - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 2.76 | -- | 13.95 | -- |
| 46 | SLER - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 2.79 | -- | 13.54 | -- |
| 47 | SLER - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 2.76 | -- | 13.95 | -- |
| 48 | SLER - [1] | Orizzontale + Verticale positivo | 2.60 | -- | 13.19 | -- |
| 49 | SLER - [1] | Orizzontale + Verticale negativo | 2.57 | -- | 13.57 | -- |

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

Sisma

Combinazioni SLU

| | |
|---|-----------------------------------|
| Accelerazione al suolo a_g | 2.54 [m/s ²] |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.15 |
| 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 (per cento) | $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 9.24$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (per cento) | $k_v=0.50 * k_h = 4.62$ |

Combinazioni SLE

| | |
|---|-----------------------------------|
| Accelerazione al suolo a_g | 1.11 [m/s ²] |
| Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) | 1.20 |
| Coefficiente di amplificazione topografica (St) | 1.00 |
| Coefficiente riduzione (β_m) | 0.24 |
| Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale | 0.50 |
| Coefficiente di intensità sismica orizzontale (per cento) | $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.25$ |
| Coefficiente di intensità sismica verticale (per cento) | $k_v=0.50 * k_h = 1.63$ |

| | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| Forma diagramma incremento sismico | Stessa forma diagramma statico |
|------------------------------------|--------------------------------|

| | |
|---|----------------|
| Partecipazione spinta passiva (per cento) | 50.0 |
| Lunghezza del muro | 10.00 [m] |
| Peso muro | 166.8937 [kN] |
| Baricentro del muro | X=0.66 Y=-3.76 |

Superficie di spinta

| | | |
|--|----------|-----------|
| Punto inferiore superficie di spinta | X = 3.60 | Y = -5.44 |
| Punto superiore superficie di spinta | X = 3.60 | Y = 0.00 |
| Altezza della superficie di spinta | 5.44 [m] | |
| Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) | 0.00 [°] | |

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | |
|--|---------------|-----------|--|
| Valore della spinta statica | 105.6216 [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 98.3844 [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 38.4244 [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 [m] | Y = -3.62 | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 317.9580 [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 [m] | Y = -2.22 | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 [kN] | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | |

Risultanti

| | |
|---|----------------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 98.3844 [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 523.2762 [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 529.8597 [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 52.4035 [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.17 [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 [m] |
| Risultante in fondazione | 532.4448 [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 5.65 [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -90.6526 [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 8014.7492 [kN] |

Tensioni sul terreno

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|---------|---------|
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.08398 | [N/mmq] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.12716 | [N/mmq] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mmq] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 44.04$ $N_q = 28.52$ $N_{\gamma} = 27.33$

Fattori forma $s_c = 1.00$ $s_q = 1.00$ $s_{\gamma} = 1.00$

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

$N'_c = 44.04$ $N'_q = 28.52$ $N'_{\gamma} = 27.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 4.06 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 15.13 |

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 | 0.22 | 4.5744 | -0.0504 | 0.1636 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 0.0342 | 0.6543 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 0.2638 | 1.4722 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 0.7109 | 2.6172 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 1.4480 | 4.0894 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 2.5477 | 5.8888 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 4.0824 | 8.0152 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 6.1246 | 10.4689 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 8.7469 | 13.2497 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 12.0217 | 16.3576 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 16.0216 | 19.7928 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 20.8190 | 23.5550 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 26.4865 | 27.6444 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 33.0965 | 32.0610 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 40.7217 | 36.8047 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 49.4344 | 41.8756 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 59.3071 | 47.2736 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 70.4125 | 52.9988 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 82.8230 | 59.0511 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 96.6080 | 65.3782 |

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 | 0.08 | 0.2218 | 5.5520 |
| 3 | 0.16 | 0.8894 | 11.1452 |
| 4 | 0.24 | 2.0061 | 16.7797 |
| 5 | 0.32 | 3.5753 | 22.4555 |
| 6 | 0.40 | 5.6001 | 28.1725 |
| 7 | 0.48 | 8.0840 | 33.9308 |
| 8 | 0.56 | 11.0301 | 39.7305 |
| 9 | 0.64 | 14.4419 | 45.5713 |
| 10 | 0.72 | 18.3227 | 51.4535 |
| 11 | 0.80 | 22.6756 | 57.3769 |

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 | 0.36 | -0.8951 | -5.1122 |
| 3 | 0.72 | -3.7811 | -11.0604 |
| 4 | 1.08 | -8.9589 | -17.8446 |
| 5 | 1.44 | -16.7295 | -25.4648 |
| 6 | 1.80 | -27.3939 | -33.9211 |
| 7 | 2.16 | -41.2531 | -43.2134 |
| 8 | 2.52 | -58.6079 | -53.3416 |
| 9 | 2.88 | -79.7593 | -64.3059 |
| 10 | 3.24 | -105.0085 | -76.1062 |
| 11 | 3.60 | -134.5911 | -87.4425 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 1

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| VRcd | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| VRsd | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| VRd | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 231.23 | -- | -- |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8323.33 | 91.73 | 1819.56 | 231.88 | -- | -- |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8383.65 | -36.27 | 1061.39 | 232.34 | -- | -- |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8213.17 | -193.03 | 731.81 | 232.81 | -- | -- |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 7998.05 | -390.84 | 549.79 | 233.27 | -- | -- |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 7433.00 | -602.24 | 415.91 | 233.74 | -- | -- |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 6439.20 | -773.96 | 303.79 | 234.20 | -- | -- |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 5459.88 | -909.00 | 222.67 | 234.67 | -- | -- |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 4583.36 | -1008.13 | 164.60 | 235.13 | -- | -- |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3697.73 | -1037.67 | 118.63 | 235.60 | -- | -- |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2828.80 | -985.89 | 82.01 | 236.06 | -- | -- |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2124.76 | -900.15 | 56.18 | 236.53 | -- | -- |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1613.40 | -816.42 | 39.21 | 236.99 | -- | -- |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1241.95 | -739.76 | 27.93 | 237.46 | -- | -- |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 982.51 | -680.41 | 20.56 | 237.93 | -- | -- |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 796.13 | -634.25 | 15.58 | 238.39 | -- | -- |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 661.84 | -600.98 | 12.16 | 238.86 | -- | -- |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 561.03 | -576.01 | 9.71 | 239.32 | -- | -- |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 482.96 | -556.68 | 7.91 | 239.79 | -- | -- |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 421.00 | -541.33 | 6.54 | 240.25 | -- | -- |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 370.85 | -528.90 | 5.47 | 240.72 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 1

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 206.70 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 318.36 | 1435.35 | 207.94 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 322.44 | 362.53 | 209.17 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 326.51 | 162.76 | 210.39 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 330.59 | 92.47 | 211.61 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 334.67 | 59.76 | 212.82 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 338.74 | 41.90 | 214.03 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 342.82 | 31.08 | 215.23 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 346.90 | 24.02 | 216.43 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 350.98 | 19.16 | 217.62 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 355.05 | 15.66 | 218.80 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 300.16 | -- | -- |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -745.61 | 832.98 | 292.56 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -719.48 | 190.28 | 284.93 | -- | -- |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -693.35 | 77.39 | 277.26 | -- | -- |
| 5 | 1.44 | 100, 88 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -667.22 | 39.88 | 269.55 | -- | -- |
| 6 | 1.80 | 100, 85 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -641.09 | 23.40 | 261.81 | -- | -- |
| 7 | 2.16 | 100, 82 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -614.97 | 14.91 | 254.02 | -- | -- |
| 8 | 2.52 | 100, 79 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -588.84 | 10.05 | 246.18 | -- | -- |
| 9 | 2.88 | 100, 75 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -404.00 | 5.07 | 238.30 | -- | -- |
| 10 | 3.24 | 100, 72 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -385.36 | 3.67 | 230.37 | -- | -- |
| 11 | 3.60 | 100, 69 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -366.71 | 2.72 | 222.38 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 2

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 100.4609 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 95.8895 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 29.9600 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 | [m] | Y | = | -3.62 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 317.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 | [m] | Y | = | -2.22 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 95.8895 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 514.8118 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.7117 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 521.2101 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 50.6558 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.14 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 523.6659 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 5.55 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -73.4713 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3408.4971 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.08635 | [N/mm ²] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|---------|---------|
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.12134 | [N/mmq] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mmq] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 28.26$ | $N_q = 15.13$ | $N_{\gamma} = 10.72$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 28.26$ | $N'_q = 15.13$ | $N'_{\gamma} = 10.72$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 3.31 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 6.54 |

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 | 0.22 | 4.5744 | -0.0507 | 0.1594 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 0.0317 | 0.6377 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 0.2555 | 1.4349 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 0.6913 | 2.5509 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 1.4097 | 3.9857 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 2.4815 | 5.7394 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 3.9773 | 7.8120 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 5.9677 | 10.2034 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 8.5235 | 12.9137 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 11.7153 | 15.9428 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 15.6137 | 19.2908 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 20.2895 | 22.9577 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 25.8132 | 26.9434 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 32.2557 | 31.2480 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 39.6874 | 35.8714 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 48.1792 | 40.8137 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 57.8016 | 46.0748 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 68.6254 | 51.6548 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 80.7211 | 57.5537 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 94.1565 | 63.7203 |

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 | 0.08 | 0.2291 | 5.7337 |
| 3 | 0.16 | 0.9182 | 11.4983 |
| 4 | 0.24 | 2.0697 | 17.2936 |
| 5 | 0.32 | 3.6860 | 23.1197 |
| 6 | 0.40 | 5.7697 | 28.9767 |
| 7 | 0.48 | 8.3231 | 34.8644 |
| 8 | 0.56 | 11.3488 | 40.7829 |
| 9 | 0.64 | 14.8492 | 46.7322 |
| 10 | 0.72 | 18.8268 | 52.7124 |
| 11 | 0.80 | 23.2840 | 58.7233 |

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 | 0.36 | 0.4602 | 2.4529 |
| 3 | 0.72 | 1.6914 | 4.2831 |
| 4 | 1.08 | 3.4693 | 5.4904 |
| 5 | 1.44 | 5.5697 | 6.0750 |
| 6 | 1.80 | 7.7685 | 6.0367 |
| 7 | 2.16 | 9.8414 | 5.3757 |
| 8 | 2.52 | 11.5643 | 4.0919 |
| 9 | 2.88 | 12.7129 | 2.1853 |
| 10 | 3.24 | 13.0630 | -0.3440 |
| 11 | 3.60 | 12.4405 | -2.4962 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 2

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 231.23 | -- | -- |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8322.73 | 92.29 | 1819.43 | 231.88 | -- | -- |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8386.46 | -33.68 | 1061.75 | 232.34 | -- | -- |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8219.59 | -187.12 | 732.38 | 232.81 | -- | -- |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8009.20 | -380.59 | 550.56 | 233.27 | -- | -- |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 7490.04 | -590.81 | 419.10 | 233.74 | -- | -- |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 6513.31 | -762.53 | 307.29 | 234.20 | -- | -- |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 5542.93 | -899.07 | 226.05 | 234.67 | -- | -- |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 4663.62 | -999.50 | 167.49 | 235.13 | -- | -- |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3808.47 | -1041.46 | 122.19 | 235.60 | -- | -- |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2923.78 | -993.02 | 84.76 | 236.06 | -- | -- |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2214.27 | -914.19 | 58.55 | 236.53 | -- | -- |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1685.63 | -831.27 | 40.97 | 236.99 | -- | -- |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1292.21 | -750.13 | 29.06 | 237.46 | -- | -- |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1022.97 | -690.43 | 21.41 | 237.93 | -- | -- |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 826.60 | -641.79 | 16.17 | 238.39 | -- | -- |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 685.78 | -606.91 | 12.60 | 238.86 | -- | -- |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 580.45 | -580.82 | 10.05 | 239.32 | -- | -- |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 499.10 | -560.67 | 8.17 | 239.79 | -- | -- |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 434.66 | -544.71 | 6.75 | 240.25 | -- | -- |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 382.59 | -531.81 | 5.65 | 240.72 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 2

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 206.70 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 318.36 | 1389.36 | 207.94 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 322.44 | 351.16 | 209.17 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 326.51 | 157.76 | 210.39 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 330.59 | 89.69 | 211.61 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 334.67 | 58.00 | 212.82 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 338.74 | 40.70 | 214.03 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 342.82 | 30.21 | 215.23 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 346.90 | 23.36 | 216.43 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 350.98 | 18.64 | 217.62 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 355.05 | 15.25 | 218.80 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 300.16 | -- | -- |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 745.61 | 1620.16 | 292.56 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|--------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 719.48 | 425.38 | 284.93 | -- | -- |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 693.35 | 199.85 | 277.26 | -- | -- |
| 5 | 1.44 | 100, 88 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 667.22 | 119.79 | 269.55 | -- | -- |
| 6 | 1.80 | 100, 85 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 641.09 | 82.52 | 261.81 | -- | -- |
| 7 | 2.16 | 100, 82 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 614.97 | 62.49 | 254.02 | -- | -- |
| 8 | 2.52 | 100, 79 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 588.84 | 50.92 | 246.18 | -- | -- |
| 9 | 2.88 | 100, 75 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 404.00 | 31.78 | 238.30 | -- | -- |
| 10 | 3.24 | 100, 72 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 385.36 | 29.50 | 230.37 | -- | -- |
| 11 | 3.60 | 100, 69 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 366.71 | 29.48 | 222.38 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 3

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 110.5070 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 105.4785 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 32.9560 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 | [m] | Y | = | -3.62 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 286.1622 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 | [m] | Y | = | -2.22 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 105.4785 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 469.3226 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.2406 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 145.1850 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 1392.0743 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 476.7297 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 64.1729 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.11 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 481.0295 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 7.67 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -50.5123 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 9.59 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 4

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

- W peso della striscia espresso in [kN]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 β angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.03 Y[m]= 2.58

Raggio del cerchio R[m]= 9.26

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.13

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.86

Larghezza della striscia dx[m]= 0.60

Coefficiente di sicurezza C= 1.88

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α (°) | Wsin α | b/cos α | β | c | u |
|----------|---------|--------------|---------------|----------------|---------|-------|-------|
| 1 | 934.04 | 68.57 | 869.45 | 1.64 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 2502.31 | 59.97 | 2166.35 | 1.20 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 3625.94 | 53.16 | 2901.86 | 1.00 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 4513.01 | 47.32 | 3317.91 | 0.88 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 5241.77 | 42.08 | 3513.03 | 0.81 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 5851.67 | 37.25 | 3541.87 | 0.75 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 6365.95 | 32.71 | 3440.07 | 0.71 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 7067.26 | 28.39 | 3360.63 | 0.68 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 7449.15 | 24.25 | 3059.14 | 0.66 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 7733.13 | 20.23 | 2674.34 | 0.64 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 7959.33 | 16.32 | 2236.54 | 0.62 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 8131.57 | 12.48 | 1757.77 | 0.61 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 8260.35 | 8.70 | 1250.13 | 0.61 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 14 | 9540.02 | 4.96 | 825.39 | 0.60 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 3761.63 | 1.24 | 81.61 | 0.60 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 2854.98 | -2.47 | -123.12 | 0.60 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 2715.02 | -6.20 | -293.08 | 0.60 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 2610.90 | -9.95 | -451.09 | 0.61 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 2456.89 | -13.74 | -583.75 | 0.62 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 2250.87 | -17.60 | -680.73 | 0.63 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 1989.76 | -21.55 | -730.77 | 0.64 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 1669.30 | -25.60 | -721.31 | 0.66 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 1283.63 | -29.80 | -637.92 | 0.69 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 824.63 | -34.18 | -463.30 | 0.72 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 280.71 | -38.81 | -175.93 | 0.77 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

$\Sigma W_i = 1057.8975$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 295.5289$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \alpha_i = 528.8382$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \alpha_i = 3.66$

COMBINAZIONE n° 5

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | | | |
|--|----------|----------|-----|-------|--|
| Valore della spinta statica | 139.8538 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 130.2709 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 50.8778 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 | [m] | Y = | -3.24 | |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 63.36 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 395.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 | [m] | Y = | -2.22 | |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti

| | | |
|---|----------|------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 130.2709 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 613.7296 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 622.7480 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 76.2852 | [kN] |

| | | |
|---|-----------|-------|
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.12 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 627.4030 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 6.98 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -76.2793 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 8181.3175 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.10591 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.14224 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 3.27 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.14 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.22 | 4.5744 | -0.0504 | 0.1636 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 0.0342 | 0.6543 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 0.2638 | 1.4722 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 0.7109 | 2.6172 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 1.4666 | 4.3449 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 2.7091 | 7.0176 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 4.6250 | 10.3567 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 7.3328 | 14.1496 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 10.9269 | 18.3504 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 15.4950 | 22.9363 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 21.1207 | 27.8924 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 27.8849 | 33.2084 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 35.8664 | 38.8766 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 45.1426 | 44.8917 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 55.7899 | 51.2497 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 67.8841 | 57.9476 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 81.5001 | 64.9830 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 96.7126 | 72.3542 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 113.5957 | 80.0596 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 132.2204 | 88.0450 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 5

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.08 | 0.2918 | 7.2999 |
| 3 | 0.16 | 1.1689 | 14.6323 |
| 4 | 0.24 | 2.6338 | 21.9973 |
| 5 | 0.32 | 4.6893 | 29.3947 |
| 6 | 0.40 | 7.3378 | 36.8247 |
| 7 | 0.48 | 10.5821 | 44.2872 |
| 8 | 0.56 | 14.4247 | 51.7821 |
| 9 | 0.64 | 18.8681 | 59.3096 |
| 10 | 0.72 | 23.9151 | 66.8696 |
| 11 | 0.80 | 29.5681 | 74.4622 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 5

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|-----------|-----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.36 | -1.8527 | -10.4027 |
| 3 | 0.72 | -7.5690 | -21.4640 |
| 4 | 1.08 | -17.3859 | -33.1839 |
| 5 | 1.44 | -31.5404 | -45.5623 |
| 6 | 1.80 | -50.2697 | -58.5992 |
| 7 | 2.16 | -73.8108 | -72.2947 |
| 8 | 2.52 | -102.4009 | -86.6487 |
| 9 | 2.88 | -135.1009 | -93.2612 |
| 10 | 3.24 | -169.5320 | -98.1324 |
| 11 | 3.60 | -205.7702 | -102.3620 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 5

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 231.23 | -- | -- |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8323.33 | 91.73 | 1819.56 | 231.88 | -- | -- |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8383.65 | -36.27 | 1061.39 | 232.34 | -- | -- |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8213.17 | -193.03 | 731.81 | 232.81 | -- | -- |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 7998.05 | -390.84 | 549.79 | 233.27 | -- | -- |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 7405.60 | -607.73 | 414.37 | 233.74 | -- | -- |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 6265.32 | -800.78 | 295.59 | 234.20 | -- | -- |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 5067.89 | -955.89 | 206.68 | 234.67 | -- | -- |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3964.30 | -1043.98 | 142.37 | 235.13 | -- | -- |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2807.77 | -984.31 | 90.08 | 235.60 | -- | -- |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1938.96 | -871.01 | 56.21 | 236.06 | -- | -- |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1373.02 | -766.81 | 36.31 | 236.53 | -- | -- |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1016.23 | -688.76 | 24.70 | 236.99 | -- | -- |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 781.99 | -630.74 | 17.59 | 237.46 | -- | -- |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 627.15 | -592.39 | 13.12 | 237.93 | -- | -- |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 517.98 | -565.35 | 10.13 | 238.39 | -- | -- |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 437.37 | -545.38 | 8.03 | 238.86 | -- | -- |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 375.72 | -530.11 | 6.50 | 239.32 | -- | -- |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 327.26 | -518.11 | 5.36 | 239.79 | -- | -- |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 288.32 | -508.46 | 4.48 | 240.25 | -- | -- |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 256.44 | -500.57 | 3.79 | 240.72 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 5

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 206.70 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 318.36 | 1091.11 | 207.94 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 322.44 | 275.86 | 209.17 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 326.51 | 123.97 | 210.39 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 330.59 | 70.50 | 211.61 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 334.67 | 45.61 | 212.82 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 338.74 | 32.01 | 214.03 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 342.82 | 23.77 | 215.23 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 346.90 | 18.39 | 216.43 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 350.98 | 14.68 | 217.62 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 355.05 | 12.01 | 218.80 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 300.16 | -- | -- |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -745.61 | 402.44 | 292.56 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|-------|--------|----|----|
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -719.48 | 95.06 | 284.93 | -- | -- |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -693.35 | 39.88 | 277.26 | -- | -- |
| 5 | 1.44 | 100, 88 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -667.22 | 21.15 | 269.55 | -- | -- |
| 6 | 1.80 | 100, 85 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -641.09 | 12.75 | 261.81 | -- | -- |
| 7 | 2.16 | 100, 82 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -614.97 | 8.33 | 254.02 | -- | -- |
| 8 | 2.52 | 100, 79 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -588.84 | 5.75 | 246.18 | -- | -- |
| 9 | 2.88 | 100, 75 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -404.00 | 2.99 | 238.30 | -- | -- |
| 10 | 3.24 | 100, 72 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -385.36 | 2.27 | 230.37 | -- | -- |
| 11 | 3.60 | 100, 69 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -366.71 | 1.78 | 222.38 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 6

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 133.8684 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 127.7767 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 39.9230 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 | [m] | Y | = | -3.18 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 62.07 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 385.5580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 | [m] | Y | = | -2.22 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 127.7767 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 592.3747 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.7117 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 601.2570 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 75.6616 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.06 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 605.9989 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 7.17 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -38.9341 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3518.1643 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|--|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.11052 | [N/mm ²] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|---------|---------|
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.12907 | [N/mmq] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mmq] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 28.26$ | $N_q = 15.13$ | $N_{\gamma} = 10.72$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 28.26$ | $N'_q = 15.13$ | $N'_{\gamma} = 10.72$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.55 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 5.85 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.22 | 4.5744 | -0.0507 | 0.1594 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 0.0317 | 0.6377 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 0.2559 | 1.4446 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 0.7106 | 2.8089 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 1.5743 | 5.1480 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 3.0407 | 8.1691 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 5.2298 | 11.6600 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 8.2401 | 15.5728 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 12.1614 | 19.8776 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 17.0783 | 24.5547 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 23.0718 | 29.5911 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 30.2204 | 34.9774 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 38.6008 | 40.7068 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 48.2886 | 46.7744 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 59.3582 | 53.1763 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 71.8835 | 59.9097 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 85.9375 | 66.9724 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 101.5931 | 74.3626 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 118.9228 | 82.0789 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 137.9955 | 90.0683 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 6

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.08 | 0.3060 | 7.6522 |
| 3 | 0.16 | 1.2246 | 15.3140 |
| 4 | 0.24 | 2.7565 | 22.9857 |
| 5 | 0.32 | 4.9026 | 30.6670 |
| 6 | 0.40 | 7.6635 | 38.3582 |
| 7 | 0.48 | 11.0401 | 46.0590 |
| 8 | 0.56 | 15.0332 | 53.7696 |
| 9 | 0.64 | 19.6435 | 61.4899 |
| 10 | 0.72 | 24.8719 | 69.2200 |
| 11 | 0.80 | 30.7190 | 76.9598 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 6

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.36 | -0.7026 | -3.9363 |
| 3 | 0.72 | -2.8577 | -8.0690 |
| 4 | 1.08 | -6.5359 | -12.3980 |
| 5 | 1.44 | -11.8078 | -16.9233 |
| 6 | 1.80 | -18.7442 | -21.6450 |
| 7 | 2.16 | -27.4158 | -26.5631 |
| 8 | 2.52 | -37.8932 | -31.6775 |
| 9 | 2.88 | -49.2279 | -29.7083 |
| 10 | 3.24 | -59.2235 | -25.8554 |
| 11 | 3.60 | -67.8174 | -21.1989 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 6

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 6

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| VRcd | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| VRsd | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| VRd | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 231.23 | -- | -- |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8322.73 | 92.29 | 1819.43 | 231.88 | -- | -- |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8386.46 | -33.68 | 1061.75 | 232.34 | -- | -- |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8219.26 | -187.43 | 732.35 | 232.81 | -- | -- |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 7998.21 | -390.70 | 549.80 | 233.27 | -- | -- |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 7246.47 | -638.32 | 405.47 | 233.74 | -- | -- |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 5919.79 | -849.21 | 279.29 | 234.20 | -- | -- |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 4678.69 | -997.88 | 190.81 | 234.67 | -- | -- |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3481.56 | -1030.29 | 125.03 | 235.13 | -- | -- |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2402.26 | -937.29 | 77.07 | 235.60 | -- | -- |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1674.35 | -828.99 | 48.54 | 236.06 | -- | -- |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1197.56 | -730.60 | 31.67 | 236.53 | -- | -- |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 897.73 | -659.41 | 21.82 | 236.99 | -- | -- |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 704.48 | -611.54 | 15.84 | 237.46 | -- | -- |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 573.02 | -578.98 | 11.99 | 237.93 | -- | -- |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 478.40 | -555.55 | 9.36 | 238.39 | -- | -- |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 407.42 | -537.96 | 7.48 | 238.86 | -- | -- |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 352.45 | -524.35 | 6.10 | 239.32 | -- | -- |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 308.79 | -513.53 | 5.05 | 239.79 | -- | -- |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 273.40 | -504.77 | 4.24 | 240.25 | -- | -- |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 244.23 | -497.54 | 3.61 | 240.72 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 6

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 6

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 206.70 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 318.36 | 1040.33 | 207.94 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 322.44 | 263.30 | 209.17 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 326.51 | 118.45 | 210.39 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 330.59 | 67.43 | 211.61 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 334.67 | 43.67 | 212.82 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 338.74 | 30.68 | 214.03 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 342.82 | 22.80 | 215.23 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 346.90 | 17.66 | 216.43 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 350.98 | 14.11 | 217.62 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 355.05 | 11.56 | 218.80 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 300.16 | -- | -- |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -745.61 | 1061.16 | 292.56 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -719.48 | 251.77 | 284.93 | -- | -- |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -693.35 | 106.08 | 277.26 | -- | -- |
| 5 | 1.44 | 100, 88 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -667.22 | 56.51 | 269.55 | -- | -- |
| 6 | 1.80 | 100, 85 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -641.09 | 34.20 | 261.81 | -- | -- |
| 7 | 2.16 | 100, 82 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -614.97 | 22.43 | 254.02 | -- | -- |
| 8 | 2.52 | 100, 79 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -588.84 | 15.54 | 246.18 | -- | -- |
| 9 | 2.88 | 100, 75 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -404.00 | 8.21 | 238.30 | -- | -- |
| 10 | 3.24 | 100, 72 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -385.36 | 6.51 | 230.37 | -- | -- |
| 11 | 3.60 | 100, 69 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -366.71 | 5.41 | 222.38 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 7

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 149.3244 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 142.5295 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 44.5324 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 | [m] | Y | = | -3.17 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 62.57 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 364.1622 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 | [m] | Y | = | -2.22 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 142.5295 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 558.8989 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.2406 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 260.9255 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 1699.9585 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 569.1944 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 93.2758 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.02 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 576.7865 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.31 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -10.6115 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 6.52 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

- W peso della striscia espresso in [kN]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 β angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.03 Y[m]= 1.55

Raggio del cerchio R[m]= 8.38

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6.94

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.21

Larghezza della striscia dx[m]= 0.57

Coefficiente di sicurezza C= 1.70

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α (°) | Wsin α | b/cos α | β | c | u |
|----------|---------|--------------|---------------|----------------|---------|-------|-------|
| 1 | 1045.18 | 72.62 | 997.48 | 1.90 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 2711.48 | 62.23 | 2399.22 | 1.22 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 5081.90 | 54.72 | 4148.44 | 0.98 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 6127.41 | 48.44 | 4585.15 | 0.85 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 6800.04 | 42.88 | 4627.19 | 0.77 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 7357.29 | 37.79 | 4507.91 | 0.72 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 8001.29 | 33.03 | 4360.77 | 0.68 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 8489.05 | 28.51 | 4052.08 | 0.64 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 8799.04 | 24.18 | 3604.70 | 0.62 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 9050.41 | 20.00 | 3095.44 | 0.60 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 9205.53 | 15.93 | 2525.83 | 0.59 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 7894.65 | 11.93 | 1632.20 | 0.58 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 8356.86 | 8.00 | 1162.58 | 0.57 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 14 | 8039.09 | 4.10 | 574.71 | 0.57 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 2988.10 | 0.22 | 11.54 | 0.57 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 2821.66 | -3.66 | -179.92 | 0.57 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 2720.82 | -7.55 | -357.50 | 0.57 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 2611.06 | -11.48 | -519.66 | 0.58 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 2454.15 | -15.47 | -654.42 | 0.59 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 2247.66 | -19.53 | -751.39 | 0.60 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 1988.10 | -23.70 | -799.10 | 0.62 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 1670.58 | -28.01 | -784.51 | 0.64 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 1288.28 | -32.50 | -692.16 | 0.67 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 831.45 | -37.23 | -503.01 | 0.71 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 285.61 | -42.28 | -192.14 | 0.77 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

$\Sigma W_i = 1165.7025$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 361.3949$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \alpha_i = 582.7294$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \alpha_i = 3.87$

COMBINAZIONE n° 9

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | | | |
|--|----------|----------|-----|-------|--|
| Valore della spinta statica | 139.8538 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 130.2709 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 50.8778 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 | [m] | Y = | -3.24 | |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 63.36 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 395.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 | [m] | Y = | -2.22 | |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X 25.05 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 155.3209 [kN]

Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 613.7296 [kN]

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|-----------|-------|
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 624.9313 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 101.2398 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.11 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 633.0787 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.20 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 70.9499 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 8212.0128 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.14141 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.10761 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.47 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.14 |

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 | 16.5000 | 25.0500 |
| 2 | 0.22 | 4.5744 | 22.0013 | 25.2136 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 27.6376 | 25.7043 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 33.4189 | 26.5222 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 39.4177 | 27.6672 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 45.7251 | 29.3949 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 52.5193 | 32.0676 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 59.9869 | 35.4067 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 68.2464 | 39.1996 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 77.3922 | 43.4004 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 87.5120 | 47.9863 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 98.6894 | 52.9424 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 111.0053 | 58.2584 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 124.5384 | 63.9266 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 139.3663 | 69.9417 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 155.5654 | 76.2997 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 173.2112 | 82.9976 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 192.3790 | 90.0330 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 213.1431 | 97.4042 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 235.5780 | 105.1096 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 259.7544 | 113.0950 |

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 | 0.08 | 0.4037 | 10.0841 |
| 3 | 0.16 | 1.6119 | 20.1109 |
| 4 | 0.24 | 3.6200 | 30.0805 |
| 5 | 0.32 | 6.4233 | 39.9928 |
| 6 | 0.40 | 10.0173 | 49.8479 |
| 7 | 0.48 | 14.3974 | 59.6457 |
| 8 | 0.56 | 19.5591 | 69.3862 |
| 9 | 0.64 | 25.4977 | 79.0695 |
| 10 | 0.72 | 32.2087 | 88.6955 |
| 11 | 0.80 | 39.6874 | 98.2643 |

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 | 0.36 | -3.9968 | -22.0110 |
| 3 | 0.72 | -15.7088 | -42.8626 |
| 4 | 1.08 | -34.7187 | -62.5550 |
| 5 | 1.44 | -60.6093 | -81.0881 |
| 6 | 1.80 | -92.9630 | -98.4618 |
| 7 | 2.16 | -131.3627 | -114.6762 |
| 8 | 2.52 | -175.3908 | -129.7314 |
| 9 | 2.88 | -223.4541 | -135.2272 |
| 10 | 3.24 | -272.5193 | -137.1637 |
| 11 | 3.60 | -322.0079 | -136.6410 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 9

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| VRcd | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| VRsd | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| VRd | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -437.05 | 26.49 | 231.23 | -- | -- |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 95.80 | -460.78 | 20.94 | 231.88 | -- | -- |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 134.42 | -470.34 | 17.02 | 232.34 | -- | -- |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 160.09 | -476.70 | 14.26 | 232.81 | -- | -- |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 177.53 | -481.02 | 12.20 | 233.27 | -- | -- |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 189.13 | -483.89 | 10.58 | 233.74 | -- | -- |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 195.98 | -485.59 | 9.25 | 234.20 | -- | -- |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 198.78 | -486.28 | 8.11 | 234.67 | -- | -- |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 198.37 | -486.18 | 7.12 | 235.13 | -- | -- |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 195.52 | -485.48 | 6.27 | 235.60 | -- | -- |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 190.90 | -484.33 | 5.53 | 236.06 | -- | -- |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 185.04 | -482.88 | 4.89 | 236.53 | -- | -- |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 178.36 | -481.23 | 4.34 | 236.99 | -- | -- |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 171.19 | -479.45 | 3.85 | 237.46 | -- | -- |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 163.78 | -477.62 | 3.43 | 237.93 | -- | -- |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 156.33 | -475.77 | 3.06 | 238.39 | -- | -- |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 148.96 | -473.94 | 2.74 | 238.86 | -- | -- |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 141.77 | -472.16 | 2.45 | 239.32 | -- | -- |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 134.83 | -470.45 | 2.21 | 239.79 | -- | -- |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 128.18 | -468.80 | 1.99 | 240.25 | -- | -- |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 121.84 | -467.23 | 1.80 | 240.72 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 9

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 206.70 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 318.36 | 788.53 | 207.94 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 322.44 | 200.03 | 209.17 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 326.51 | 90.20 | 210.39 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 330.59 | 51.47 | 211.61 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 334.67 | 33.41 | 212.82 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 338.74 | 23.53 | 214.03 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 342.82 | 17.53 | 215.23 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 346.90 | 13.60 | 216.43 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 350.98 | 10.90 | 217.62 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 355.05 | 8.95 | 218.80 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 300.16 | -- | -- |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -745.61 | 186.55 | 292.56 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|-------|--------|----|----|
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -719.48 | 45.80 | 284.93 | -- | -- |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -693.35 | 19.97 | 277.26 | -- | -- |
| 5 | 1.44 | 100, 88 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -667.22 | 11.01 | 269.55 | -- | -- |
| 6 | 1.80 | 100, 85 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -641.09 | 6.90 | 261.81 | -- | -- |
| 7 | 2.16 | 100, 82 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -614.97 | 4.68 | 254.02 | -- | -- |
| 8 | 2.52 | 100, 79 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -588.84 | 3.36 | 246.18 | -- | -- |
| 9 | 2.88 | 100, 75 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -404.00 | 1.81 | 238.30 | -- | -- |
| 10 | 3.24 | 100, 72 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -385.36 | 1.41 | 230.37 | -- | -- |
| 11 | 3.60 | 100, 69 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -366.71 | 1.14 | 222.38 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 10

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 133.8684 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 127.7767 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 39.9230 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 | [m] | Y | = | -3.18 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 62.07 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 385.5580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 | [m] | Y | = | -2.22 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 21.71 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 149.4867 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 592.3747 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.7117 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 603.1492 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 97.2890 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.15 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 610.9452 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.16 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 88.6645 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3399.8057 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.14129 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.09905 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 28.26$ | $N_q = 15.13$ | $N_{\gamma} = 10.72$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 28.26$ | $N'_q = 15.13$ | $N'_{\gamma} = 10.72$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.99 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 5.64 |

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 | 14.3000 | 21.7100 |
| 2 | 0.22 | 4.5744 | 19.0607 | 21.8694 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 23.9547 | 22.3477 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 28.9903 | 23.1546 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 34.2565 | 24.5189 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 39.9316 | 26.8580 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 46.2095 | 29.8791 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 53.2101 | 33.3700 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 61.0319 | 37.2828 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 69.7646 | 41.5876 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 79.4930 | 46.2647 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 90.2980 | 51.3011 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 102.2580 | 56.6874 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 115.4500 | 62.4168 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 129.9492 | 68.4844 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 145.8303 | 74.8863 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 163.1670 | 81.6197 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 182.0325 | 88.6824 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 202.4996 | 96.0726 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 224.6407 | 103.7889 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 248.5249 | 111.7783 |

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 | 0.08 | 0.4032 | 10.0690 |
| 3 | 0.16 | 1.6092 | 20.0700 |
| 4 | 0.24 | 3.6126 | 30.0030 |
| 5 | 0.32 | 6.4079 | 39.8678 |
| 6 | 0.40 | 9.9896 | 49.6646 |
| 7 | 0.48 | 14.3524 | 59.3934 |
| 8 | 0.56 | 19.4908 | 69.0541 |
| 9 | 0.64 | 25.3993 | 78.6467 |
| 10 | 0.72 | 32.0724 | 88.1713 |
| 11 | 0.80 | 39.5048 | 97.6278 |

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 | 0.36 | -2.5576 | -13.9790 |
| 3 | 0.72 | -9.8994 | -26.5789 |
| 4 | 1.08 | -21.5289 | -37.7997 |
| 5 | 1.44 | -36.9497 | -47.6414 |
| 6 | 1.80 | -55.6653 | -56.1040 |
| 7 | 2.16 | -77.1791 | -63.1874 |
| 8 | 2.52 | -100.9947 | -68.8917 |
| 9 | 2.88 | -125.5964 | -65.9369 |
| 10 | 3.24 | -148.2206 | -59.5230 |
| 11 | 3.60 | -168.2375 | -50.7299 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 10

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 10

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -437.05 | 30.56 | 231.23 | -- | -- |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 111.52 | -464.67 | 24.38 | 231.88 | -- | -- |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 156.93 | -475.92 | 19.87 | 232.34 | -- | -- |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 187.14 | -483.40 | 16.67 | 232.81 | -- | -- |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 207.42 | -488.42 | 14.26 | 233.27 | -- | -- |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 219.99 | -491.54 | 12.31 | 233.74 | -- | -- |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 226.17 | -493.07 | 10.67 | 234.20 | -- | -- |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 227.35 | -493.36 | 9.27 | 234.67 | -- | -- |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 224.80 | -492.73 | 8.07 | 235.13 | -- | -- |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 219.56 | -491.43 | 7.04 | 235.60 | -- | -- |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 212.48 | -489.68 | 6.16 | 236.06 | -- | -- |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 204.23 | -487.63 | 5.40 | 236.53 | -- | -- |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 195.31 | -485.42 | 4.75 | 236.99 | -- | -- |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 186.09 | -483.14 | 4.18 | 237.46 | -- | -- |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 176.84 | -480.85 | 3.70 | 237.93 | -- | -- |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 167.76 | -478.60 | 3.28 | 238.39 | -- | -- |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 158.96 | -476.42 | 2.92 | 238.86 | -- | -- |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 150.52 | -474.33 | 2.61 | 239.32 | -- | -- |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 142.49 | -472.34 | 2.33 | 239.79 | -- | -- |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 134.90 | -470.46 | 2.09 | 240.25 | -- | -- |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 127.74 | -468.69 | 1.89 | 240.72 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 10

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 206.70 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 318.36 | 789.56 | 207.94 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 322.44 | 200.37 | 209.17 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 326.51 | 90.38 | 210.39 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 330.59 | 51.59 | 211.61 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 334.67 | 33.50 | 212.82 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 338.74 | 23.60 | 214.03 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 342.82 | 17.59 | 215.23 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 346.90 | 13.66 | 216.43 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 350.98 | 10.94 | 217.62 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 355.05 | 8.99 | 218.80 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 300.16 | -- | -- |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -745.61 | 291.53 | 292.56 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|-------|--------|----|----|
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -719.48 | 72.68 | 284.93 | -- | -- |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -693.35 | 32.21 | 277.26 | -- | -- |
| 5 | 1.44 | 100, 88 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -667.22 | 18.06 | 269.55 | -- | -- |
| 6 | 1.80 | 100, 85 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -641.09 | 11.52 | 261.81 | -- | -- |
| 7 | 2.16 | 100, 82 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -614.97 | 7.97 | 254.02 | -- | -- |
| 8 | 2.52 | 100, 79 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -588.84 | 5.83 | 246.18 | -- | -- |
| 9 | 2.88 | 100, 75 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -404.00 | 3.22 | 238.30 | -- | -- |
| 10 | 3.24 | 100, 72 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -385.36 | 2.60 | 230.37 | -- | -- |
| 11 | 3.60 | 100, 69 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -366.71 | 2.18 | 222.38 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 11

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 149.3244 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 142.5295 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 44.5324 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 | [m] | Y | = | -3.17 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 62.57 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 364.1622 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 | [m] | Y | = | -2.22 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 25.05 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 167.5795 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 558.8989 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.2406 | [kN] |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 402.6757 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 1699.9585 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 571.3777 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 118.2305 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.24 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 583.4817 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.69 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 136.6177 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento

4.22

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)
 β angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mm²]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.03 Y[m]= 1.55

Raggio del cerchio R[m]= 8.38

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6.94

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.21

Larghezza della striscia dx[m]= 0.57

Coefficiente di sicurezza C= 1.70

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α (°) | Wsin α | b/cos α | β | c | u |
|----------|---------|--------------|---------------|----------------|---------|-------|-------|
| 1 | 1045.18 | 72.62 | 997.48 | 1.90 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 2711.48 | 62.23 | 2399.22 | 1.22 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 5081.90 | 54.72 | 4148.44 | 0.98 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 6127.41 | 48.44 | 4585.15 | 0.85 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 6800.04 | 42.88 | 4627.19 | 0.77 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 7357.29 | 37.79 | 4507.91 | 0.72 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 8001.29 | 33.03 | 4360.77 | 0.68 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 8489.05 | 28.51 | 4052.08 | 0.64 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 8799.04 | 24.18 | 3604.70 | 0.62 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 9050.41 | 20.00 | 3095.44 | 0.60 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 9205.53 | 15.93 | 2525.83 | 0.59 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 7894.65 | 11.93 | 1632.20 | 0.58 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 8356.86 | 8.00 | 1162.58 | 0.57 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 14 | 8039.09 | 4.10 | 574.71 | 0.57 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 2988.10 | 0.22 | 11.54 | 0.57 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 2821.66 | -3.66 | -179.92 | 0.57 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 2720.82 | -7.55 | -357.50 | 0.57 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 2611.06 | -11.48 | -519.66 | 0.58 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 2454.15 | -15.47 | -654.42 | 0.59 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 2247.66 | -19.53 | -751.39 | 0.60 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 1988.10 | -23.70 | -799.10 | 0.62 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 1670.58 | -28.01 | -784.51 | 0.64 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 1288.28 | -32.50 | -692.16 | 0.67 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 831.45 | -37.23 | -503.01 | 0.71 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 285.61 | -42.28 | -192.14 | 0.77 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

$\Sigma W_i = 1165.7025$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 361.3949$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \alpha_i = 582.7294$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \alpha_i = 3.87$

COMBINAZIONE n° 13

| | | | | | |
|--|----------|----------|-----|-------|--|
| Valore della spinta statica | 81.2474 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 75.6803 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 29.5573 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 | [m] | Y = | -3.62 | |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 14.1208 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 | [m] | Y = | -3.62 | |
| | [m] | | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 52.11 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 317.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 | [m] | Y = | -2.22 | |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 15.4277 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -7.7139 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 29.3922 | [kN] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|----------|------|
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -14.6961 | [kN] |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 133.6534 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 497.1361 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 506.8930 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 89.8165 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.04 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 514.7888 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 10.05 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 21.1180 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 8458.3391 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.10602 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.09596 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\gamma} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\gamma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\gamma} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.27 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 16.69 |

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 | 0.22 | 4.5744 | -0.0175 | 0.4550 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 0.1610 | 1.2054 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 0.5386 | 2.2512 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 1.1807 | 3.5924 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 2.1527 | 5.2290 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 3.5202 | 7.1609 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 5.3486 | 9.3883 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 7.7034 | 11.9110 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 10.6500 | 14.7292 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 14.2539 | 17.8428 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 18.5806 | 21.2517 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 23.6955 | 24.9560 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 29.6642 | 28.9558 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 36.5520 | 33.2509 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 44.4244 | 37.8414 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 53.3470 | 42.7273 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 63.3851 | 47.9086 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 74.6043 | 53.3853 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 87.0699 | 59.1574 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 100.8448 | 65.1776 |

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 | 0.08 | 0.2909 | 7.2684 |
| 3 | 0.16 | 1.1622 | 14.5098 |
| 4 | 0.24 | 2.6118 | 21.7245 |
| 5 | 0.32 | 4.6374 | 28.9122 |
| 6 | 0.40 | 7.2370 | 36.0731 |
| 7 | 0.48 | 10.4084 | 43.2070 |
| 8 | 0.56 | 14.1494 | 50.3141 |
| 9 | 0.64 | 18.4579 | 57.3944 |
| 10 | 0.72 | 23.3318 | 64.4477 |
| 11 | 0.80 | 28.7689 | 71.4742 |

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 | 0.36 | -1.1231 | -6.1484 |
| 3 | 0.72 | -4.3614 | -11.7517 |
| 4 | 1.08 | -9.5189 | -16.8099 |
| 5 | 1.44 | -16.3992 | -21.3230 |
| 6 | 1.80 | -24.8060 | -25.2909 |
| 7 | 2.16 | -34.5432 | -28.7138 |
| 8 | 2.52 | -45.4145 | -31.5915 |
| 9 | 2.88 | -57.2237 | -33.9241 |
| 10 | 3.24 | -69.7745 | -35.7116 |
| 11 | 3.60 | -82.8206 | -35.9539 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 13

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 13

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 231.23 | -- | -- |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8388.12 | 32.16 | 1833.72 | 231.88 | -- | -- |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8240.43 | -167.97 | 1043.26 | 232.34 | -- | -- |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8005.31 | -384.16 | 713.29 | 232.81 | -- | -- |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 7429.39 | -602.96 | 510.70 | 233.27 | -- | -- |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 6433.16 | -774.89 | 359.96 | 233.74 | -- | -- |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 5467.72 | -908.07 | 257.96 | 234.20 | -- | -- |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 4609.07 | -1005.36 | 187.97 | 234.67 | -- | -- |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3758.29 | -1039.74 | 134.97 | 235.13 | -- | -- |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2901.33 | -991.33 | 93.08 | 235.60 | -- | -- |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2211.08 | -913.69 | 64.10 | 236.06 | -- | -- |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1694.88 | -832.72 | 44.82 | 236.53 | -- | -- |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1308.17 | -753.43 | 31.80 | 236.99 | -- | -- |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1042.05 | -695.16 | 23.43 | 237.46 | -- | -- |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 845.14 | -646.39 | 17.68 | 237.93 | -- | -- |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 703.33 | -611.26 | 13.76 | 238.39 | -- | -- |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 596.87 | -584.89 | 10.96 | 238.86 | -- | -- |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 514.41 | -564.46 | 8.91 | 239.32 | -- | -- |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 448.92 | -548.24 | 7.35 | 239.79 | -- | -- |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 395.86 | -535.10 | 6.15 | 240.25 | -- | -- |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 352.16 | -524.28 | 5.20 | 240.72 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 13

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 13

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 206.70 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 318.36 | 1094.36 | 207.94 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 322.44 | 277.43 | 209.17 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 326.51 | 125.02 | 210.39 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 330.59 | 71.29 | 211.61 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 334.67 | 46.24 | 212.82 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 338.74 | 32.55 | 214.03 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 342.82 | 24.23 | 215.23 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 346.90 | 18.79 | 216.43 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 350.98 | 15.04 | 217.62 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 355.05 | 12.34 | 218.80 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 300.16 | -- | -- |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -745.61 | 663.91 | 292.56 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -719.48 | 164.96 | 284.93 | -- | -- |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -693.35 | 72.84 | 277.26 | -- | -- |
| 5 | 1.44 | 100, 88 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -667.22 | 40.69 | 269.55 | -- | -- |
| 6 | 1.80 | 100, 85 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -641.09 | 25.84 | 261.81 | -- | -- |
| 7 | 2.16 | 100, 82 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -614.97 | 17.80 | 254.02 | -- | -- |
| 8 | 2.52 | 100, 79 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -588.84 | 12.97 | 246.18 | -- | -- |
| 9 | 2.88 | 100, 75 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -404.00 | 7.06 | 238.30 | -- | -- |
| 10 | 3.24 | 100, 72 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -385.36 | 5.52 | 230.37 | -- | -- |
| 11 | 3.60 | 100, 69 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -366.71 | 4.43 | 222.38 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 14

| | | | | | |
|--|-----------------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 81.2474 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 75.6803 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 29.5573 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.62 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 57.17 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 21.4475 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.62 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 52.54 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 317.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 [m] | [m] | Y | = | -2.22 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 15.4277 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 7.7139 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 29.3922 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 14.6961 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 140.4781 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 544.6214 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 554.7924 | [kN] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|-----------|-------|
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 92.4767 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.02 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 562.4469 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.46 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 11.3335 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 8531.1136 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.11324 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.10784 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.41 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 15.38 |

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 | 0.22 | 4.5744 | -0.0167 | 0.4663 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 0.1677 | 1.2508 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 0.5612 | 2.3533 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 1.2343 | 3.7739 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 2.2575 | 5.5126 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 3.7013 | 7.5694 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 5.6361 | 9.9443 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 8.1326 | 12.6373 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 11.2611 | 15.6483 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 15.0922 | 18.9774 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 19.6963 | 22.6247 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 25.1440 | 26.5900 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 31.5058 | 30.8734 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 38.8522 | 35.4749 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 47.2535 | 40.3945 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 56.7805 | 45.6321 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 67.5034 | 51.1879 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 79.4930 | 57.0617 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 92.8195 | 63.2536 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 107.5506 | 69.7128 |

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 | 0.08 | 0.3141 | 7.8484 |
| 3 | 0.16 | 1.2552 | 15.6759 |
| 4 | 0.24 | 2.8217 | 23.4824 |
| 5 | 0.32 | 5.0118 | 31.2681 |
| 6 | 0.40 | 7.8240 | 39.0328 |
| 7 | 0.48 | 11.2565 | 46.7767 |
| 8 | 0.56 | 15.3077 | 54.4996 |
| 9 | 0.64 | 19.9759 | 62.2016 |
| 10 | 0.72 | 25.2594 | 69.8827 |
| 11 | 0.80 | 31.1566 | 77.5429 |

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 | 0.36 | -0.3609 | -1.9342 |
| 3 | 0.72 | -1.3417 | -3.4441 |
| 4 | 1.08 | -2.7898 | -4.5298 |
| 5 | 1.44 | -4.5522 | -5.1911 |
| 6 | 1.80 | -6.4764 | -5.4281 |
| 7 | 2.16 | -8.4095 | -5.2408 |
| 8 | 2.52 | -10.1989 | -4.6292 |
| 9 | 2.88 | -11.6916 | -3.5933 |
| 10 | 3.24 | -12.7351 | -2.1330 |
| 11 | 3.60 | -13.1265 | 0.7515 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 14

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 14

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

| | |
|------------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| VR _{cd} | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| VR _{sd} | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| VR _d | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 231.23 | -- | -- |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8389.79 | 30.62 | 1834.09 | 231.88 | -- | -- |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8232.99 | -174.80 | 1042.32 | 232.34 | -- | -- |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 7988.66 | -399.47 | 711.80 | 232.81 | -- | -- |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 7333.34 | -622.21 | 504.10 | 233.27 | -- | -- |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 6298.73 | -795.63 | 352.44 | 233.74 | -- | -- |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 5308.99 | -927.05 | 250.47 | 234.20 | -- | -- |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 4439.80 | -1020.50 | 181.06 | 234.67 | -- | -- |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3533.68 | -1032.07 | 126.91 | 235.13 | -- | -- |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2685.09 | -970.09 | 86.15 | 235.60 | -- | -- |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2019.64 | -883.66 | 58.55 | 236.06 | -- | -- |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1537.48 | -800.75 | 40.65 | 236.53 | -- | -- |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1194.39 | -729.95 | 29.03 | 236.99 | -- | -- |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 948.40 | -671.96 | 21.33 | 237.46 | -- | -- |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 773.18 | -628.56 | 16.18 | 237.93 | -- | -- |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 645.80 | -597.01 | 12.63 | 238.39 | -- | -- |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 549.54 | -573.17 | 10.09 | 238.86 | -- | -- |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 474.58 | -554.60 | 8.22 | 239.32 | -- | -- |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 414.82 | -539.80 | 6.79 | 239.79 | -- | -- |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 366.25 | -527.77 | 5.69 | 240.25 | -- | -- |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 326.14 | -517.83 | 4.81 | 240.72 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 14

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 14

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 206.70 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 318.36 | 1013.66 | 207.94 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 322.44 | 256.88 | 209.17 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 326.51 | 115.72 | 210.39 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 330.59 | 65.96 | 211.61 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 334.67 | 42.77 | 212.82 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 338.74 | 30.09 | 214.03 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 342.82 | 22.40 | 215.23 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 346.90 | 17.37 | 216.43 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 350.98 | 13.89 | 217.62 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 355.05 | 11.40 | 218.80 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 300.16 | -- | -- |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -745.61 | 2066.04 | 292.56 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -719.48 | 536.24 | 284.93 | -- | -- |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -693.35 | 248.53 | 277.26 | -- | -- |
| 5 | 1.44 | 100, 88 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -667.22 | 146.57 | 269.55 | -- | -- |
| 6 | 1.80 | 100, 85 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -641.09 | 98.99 | 261.81 | -- | -- |
| 7 | 2.16 | 100, 82 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -614.97 | 73.13 | 254.02 | -- | -- |
| 8 | 2.52 | 100, 79 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -588.84 | 57.74 | 246.18 | -- | -- |
| 9 | 2.88 | 100, 75 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -404.00 | 34.55 | 238.30 | -- | -- |
| 10 | 3.24 | 100, 72 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -385.36 | 30.26 | 230.37 | -- | -- |
| 11 | 3.60 | 100, 69 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -366.71 | 27.94 | 222.38 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 15

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 100.4609 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 95.8895 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 29.9600 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 | [m] | Y | = | -3.62 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 24.5310 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 | [m] | Y | = | -3.62 |
| | [m] | | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 48.89 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 317.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 | [m] | Y | = | -2.22 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 15.4277 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 7.7139 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 29.3922 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 14.6961 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 164.1241 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 544.5375 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.7117 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 556.7697 | [kN] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|-----------|-------|
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 116.0400 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.09 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 568.7335 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.77 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 49.2625 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3484.0236 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.12266 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.09920 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 28.26$ | $N_q = 15.13$ | $N_{\phi} = 10.72$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 28.26$ | $N'_q = 15.13$ | $N'_{\phi} = 10.72$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.54 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 6.26 |

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 | 0.22 | 4.5744 | -0.0138 | 0.5057 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 0.1909 | 1.4080 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 0.6396 | 2.7071 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 1.4202 | 4.4030 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 2.6205 | 6.4955 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 4.3286 | 8.9847 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 6.6323 | 11.8707 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 9.6196 | 15.1534 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 13.3784 | 18.8328 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 17.9965 | 22.9089 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 23.5620 | 27.3817 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 30.1628 | 32.2513 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 37.8867 | 37.5175 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 46.8217 | 43.1805 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 57.0557 | 49.2402 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 68.6767 | 55.6966 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 81.7725 | 62.5497 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 96.4311 | 69.7996 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 112.7404 | 77.4462 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 130.7846 | 85.4260 |

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 | 0.08 | 0.3439 | 8.5910 |
| 3 | 0.16 | 1.3734 | 17.1380 |
| 4 | 0.24 | 3.0848 | 25.6410 |
| 5 | 0.32 | 5.4748 | 34.0999 |
| 6 | 0.40 | 8.5397 | 42.5148 |
| 7 | 0.48 | 12.2760 | 50.8857 |
| 8 | 0.56 | 16.6802 | 59.2125 |
| 9 | 0.64 | 21.7488 | 67.4953 |
| 10 | 0.72 | 27.4783 | 75.7341 |
| 11 | 0.80 | 33.8651 | 83.9288 |

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 | 0.36 | -0.8927 | -4.8104 |
| 3 | 0.72 | -3.3564 | -8.7282 |
| 4 | 1.08 | -7.0699 | -11.7534 |
| 5 | 1.44 | -11.7117 | -13.8860 |
| 6 | 1.80 | -16.9606 | -15.1259 |
| 7 | 2.16 | -22.4953 | -15.4732 |
| 8 | 2.52 | -27.9943 | -14.9280 |
| 9 | 2.88 | -33.1363 | -13.4900 |
| 10 | 3.24 | -37.6000 | -11.1595 |
| 11 | 3.60 | -41.0140 | -6.9364 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 15

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 15

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 231.23 | -- | -- |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8395.56 | 25.32 | 1835.35 | 231.88 | -- | -- |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8207.33 | -198.40 | 1039.07 | 232.34 | -- | -- |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 7931.50 | -452.03 | 706.71 | 232.81 | -- | -- |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 6994.02 | -682.79 | 480.77 | 233.27 | -- | -- |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 5853.10 | -858.24 | 327.50 | 233.74 | -- | -- |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 4814.79 | -983.26 | 227.15 | 234.20 | -- | -- |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3856.46 | -1043.09 | 157.27 | 234.67 | -- | -- |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2860.69 | -988.28 | 102.74 | 235.13 | -- | -- |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2081.33 | -893.34 | 66.77 | 235.60 | -- | -- |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1533.02 | -799.83 | 44.44 | 236.06 | -- | -- |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1160.31 | -722.91 | 30.68 | 236.53 | -- | -- |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 900.32 | -660.05 | 21.88 | 236.99 | -- | -- |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 723.20 | -616.18 | 16.26 | 237.46 | -- | -- |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 597.05 | -584.93 | 12.49 | 237.93 | -- | -- |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 503.21 | -561.69 | 9.84 | 238.39 | -- | -- |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 431.09 | -543.83 | 7.92 | 238.86 | -- | -- |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 374.21 | -529.74 | 6.48 | 239.32 | -- | -- |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 328.40 | -518.39 | 5.38 | 239.79 | -- | -- |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 290.87 | -509.09 | 4.52 | 240.25 | -- | -- |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 259.67 | -501.37 | 3.83 | 240.72 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 15

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 15

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 206.70 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 318.36 | 925.65 | 207.94 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 322.44 | 234.77 | 209.17 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 326.51 | 105.84 | 210.39 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 330.59 | 60.38 | 211.61 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 334.67 | 39.19 | 212.82 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 338.74 | 27.59 | 214.03 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 342.82 | 20.55 | 215.23 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 346.90 | 15.95 | 216.43 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 350.98 | 12.77 | 217.62 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 355.05 | 10.48 | 218.80 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 300.16 | -- | -- |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -745.61 | 835.28 | 292.56 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -719.48 | 214.36 | 284.93 | -- | -- |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -693.35 | 98.07 | 277.26 | -- | -- |
| 5 | 1.44 | 100, 88 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -667.22 | 56.97 | 269.55 | -- | -- |
| 6 | 1.80 | 100, 85 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -641.09 | 37.80 | 261.81 | -- | -- |
| 7 | 2.16 | 100, 82 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -614.97 | 27.34 | 254.02 | -- | -- |
| 8 | 2.52 | 100, 79 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -588.84 | 21.03 | 246.18 | -- | -- |
| 9 | 2.88 | 100, 75 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -404.00 | 12.19 | 238.30 | -- | -- |
| 10 | 3.24 | 100, 72 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -385.36 | 10.25 | 230.37 | -- | -- |
| 11 | 3.60 | 100, 69 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -366.71 | 8.94 | 222.38 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 16

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 100.4609 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 95.8895 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 29.9600 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 | [m] | Y | = | -3.62 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 15.4646 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 | [m] | Y | = | -3.62 |
| | [m] | | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 48.32 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 317.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 | [m] | Y | = | -2.22 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 15.4277 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -7.7139 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 29.3922 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -14.6961 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 155.4703 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 497.0138 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.7117 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 508.6726 | [kN] | | | |

| | | |
|---|-----------|-------|
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 111.5611 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.11 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 520.7626 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.37 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 56.2254 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3452.2864 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.11474 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.08796 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 28.26$ | $N_q = 15.13$ | $N_{\sigma} = 10.72$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\sigma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 28.26$ | $N'_q = 15.13$ | $N'_{\sigma} = 10.72$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.47 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 6.79 |

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 | 0.22 | 4.5744 | -0.0149 | 0.4913 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 0.1824 | 1.3505 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 0.6109 | 2.5776 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 1.3522 | 4.1727 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 2.4877 | 6.1358 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 4.0990 | 8.4668 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 6.2677 | 11.1657 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 9.0754 | 14.2325 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 12.6035 | 17.6673 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 16.9336 | 21.4701 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 22.1473 | 25.6408 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 28.3260 | 30.1794 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 35.5515 | 35.0860 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 43.9051 | 40.3605 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 53.4684 | 46.0029 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 64.3230 | 52.0133 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 76.5504 | 58.3916 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 90.2322 | 65.1379 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 105.4499 | 72.2521 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 122.2816 | 79.6754 |

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 | 0.08 | 0.3185 | 7.9550 |
| 3 | 0.16 | 1.2715 | 15.8616 |
| 4 | 0.24 | 2.8551 | 23.7200 |
| 5 | 0.32 | 5.0654 | 31.5302 |
| 6 | 0.40 | 7.8986 | 39.2920 |
| 7 | 0.48 | 11.3509 | 47.0056 |
| 8 | 0.56 | 15.4182 | 54.6708 |
| 9 | 0.64 | 20.0969 | 62.2878 |
| 10 | 0.72 | 25.3830 | 69.8566 |
| 11 | 0.80 | 31.2727 | 77.3770 |

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 | 0.36 | -1.6159 | -8.8143 |
| 3 | 0.72 | -6.2288 | -16.6500 |
| 4 | 1.08 | -13.4865 | -23.5070 |
| 5 | 1.44 | -23.0365 | -29.3855 |
| 6 | 1.80 | -34.5266 | -34.2855 |
| 7 | 2.16 | -47.6046 | -38.2068 |
| 8 | 2.52 | -61.9181 | -41.1495 |
| 9 | 2.88 | -77.1148 | -43.1136 |
| 10 | 3.24 | -92.8425 | -44.0992 |
| 11 | 3.60 | -108.6988 | -43.1061 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 16

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 16

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 231.23 | -- | -- |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8393.45 | 27.26 | 1834.89 | 231.88 | -- | -- |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8216.70 | -189.78 | 1040.25 | 232.34 | -- | -- |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 7952.33 | -432.88 | 708.57 | 232.81 | -- | -- |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 7115.56 | -661.38 | 489.13 | 233.27 | -- | -- |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 6011.61 | -836.79 | 336.37 | 233.74 | -- | -- |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 4988.15 | -964.63 | 235.33 | 234.20 | -- | -- |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 4064.82 | -1039.02 | 165.77 | 234.67 | -- | -- |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3083.56 | -1005.01 | 110.74 | 235.13 | -- | -- |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2284.11 | -923.59 | 73.28 | 235.60 | -- | -- |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1696.90 | -833.04 | 49.19 | 236.06 | -- | -- |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1274.76 | -746.53 | 33.71 | 236.53 | -- | -- |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 991.51 | -682.64 | 24.10 | 236.99 | -- | -- |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 792.03 | -633.23 | 17.81 | 237.46 | -- | -- |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 651.35 | -598.38 | 13.63 | 237.93 | -- | -- |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 547.45 | -572.65 | 10.71 | 238.39 | -- | -- |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 468.01 | -552.97 | 8.60 | 238.86 | -- | -- |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 405.60 | -537.51 | 7.02 | 239.32 | -- | -- |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 355.50 | -525.10 | 5.82 | 239.79 | -- | -- |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 314.56 | -514.96 | 4.88 | 240.25 | -- | -- |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 280.60 | -506.55 | 4.14 | 240.72 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 16

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 206.70 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 318.36 | 999.51 | 207.94 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 322.44 | 253.59 | 209.17 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 326.51 | 114.36 | 210.39 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 330.59 | 65.26 | 211.61 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 334.67 | 42.37 | 212.82 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 338.74 | 29.84 | 214.03 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 342.82 | 22.23 | 215.23 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 346.90 | 17.26 | 216.43 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 350.98 | 13.83 | 217.62 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 355.05 | 11.35 | 218.80 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 300.16 | -- | -- |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -745.61 | 461.42 | 292.56 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -719.48 | 115.51 | 284.93 | -- | -- |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -693.35 | 51.41 | 277.26 | -- | -- |
| 5 | 1.44 | 100, 88 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -667.22 | 28.96 | 269.55 | -- | -- |
| 6 | 1.80 | 100, 85 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -641.09 | 18.57 | 261.81 | -- | -- |
| 7 | 2.16 | 100, 82 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -614.97 | 12.92 | 254.02 | -- | -- |
| 8 | 2.52 | 100, 79 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -588.84 | 9.51 | 246.18 | -- | -- |
| 9 | 2.88 | 100, 75 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -404.00 | 5.24 | 238.30 | -- | -- |
| 10 | 3.24 | 100, 72 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -385.36 | 4.15 | 230.37 | -- | -- |
| 11 | 3.60 | 100, 69 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -366.71 | 3.37 | 222.38 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 17

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 100.4609 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 95.8895 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 29.9600 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 | [m] | Y | = | -3.62 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 15.4646 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 | [m] | Y | = | -3.62 |
| | [m] | | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 48.32 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 317.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 | [m] | Y | = | -2.22 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 15.4277 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -7.7139 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 29.3922 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -14.6961 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 155.4703 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 497.0138 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.7117 | [kN] | | | |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 316.2062 | [kNm] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|-----------|-------|
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 1536.5200 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 508.6726 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 111.5611 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.11 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 520.7626 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.37 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 56.2254 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 4.86 |
|--|------|

COMBINAZIONE n° 18

| | | | | |
|--|-----------------|----------|-----|-------|
| Valore della spinta statica | 100.4609 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 95.8895 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 29.9600 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y = | -3.62 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 54.01 | [°] | | |
| Incremento sismico della spinta | 24.5310 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y = | -3.62 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 48.89 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 317.9580 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 [m] | [m] | Y = | -2.22 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | |
| Inerzia del muro | 15.4277 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | 7.7139 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 29.3922 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 14.6961 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | |

Risultanti

| | | |
|--|----------|------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 164.1241 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 544.5375 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.7117 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|-----------|-------|
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 265.0890 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 1613.0677 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 556.7697 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 116.0400 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.09 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 568.7335 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 11.77 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 49.2625 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 6.09 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 19

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.03 Y[m]= 4.64

Raggio del cerchio R[m]= 11.09

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.47

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 9.05

Larghezza della striscia dx[m]= 0.66

Coefficiente di sicurezza C= 1.52

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α (°) | Wsin α | b/cos α | β | c | u |
|----------|---------|--------------|---------------|----------------|---------|-------|-------|
| 1 | 818.79 | 61.47 | 719.38 | 1.38 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 2276.79 | 55.15 | 1868.46 | 1.16 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 3437.69 | 49.53 | 2615.25 | 1.02 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 4396.85 | 44.51 | 3082.14 | 0.93 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 5206.30 | 39.89 | 3338.68 | 0.86 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 5896.49 | 35.56 | 3429.41 | 0.81 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 6487.05 | 31.46 | 3385.90 | 0.77 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 6991.45 | 27.54 | 3232.20 | 0.75 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 7670.26 | 23.75 | 3088.65 | 0.72 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 8093.05 | 20.06 | 2776.37 | 0.70 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 8367.37 | 16.47 | 2371.63 | 0.69 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 8581.34 | 12.93 | 1920.70 | 0.68 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 8737.87 | 9.45 | 1434.86 | 0.67 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 14 | 9320.09 | 6.00 | 974.89 | 0.66 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 7437.63 | 2.58 | 334.64 | 0.66 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 2925.67 | -0.84 | -42.76 | 0.66 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 2715.09 | -4.26 | -201.53 | 0.66 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 2621.85 | -7.69 | -350.89 | 0.67 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 2473.99 | -11.15 | -478.58 | 0.67 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 2269.81 | -14.66 | -574.39 | 0.68 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 2006.88 | -18.22 | -627.50 | 0.70 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 1681.84 | -21.86 | -626.14 | 0.71 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 1290.16 | -25.59 | -557.24 | 0.73 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 825.78 | -29.44 | -405.92 | 0.76 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 280.53 | -33.45 | -154.63 | 0.79 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

$\Sigma W_i = 1106.3117$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 299.6329$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \alpha_i = 553.0402$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \alpha_i = 3.32$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 20

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.03 Y[m]= 4.64

Raggio del cerchio R[m]= 11.09

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.47

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 9.05

Larghezza della striscia dx[m]= 0.66

Coefficiente di sicurezza C= 1.49

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α (°) | Wsin α | b/cos α | β | c | u |
|----------|---------|--------------|---------------|----------------|---------|-------|-------|
| 1 | 818.79 | 61.47 | 719.38 | 1.38 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 2276.79 | 55.15 | 1868.46 | 1.16 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 3437.69 | 49.53 | 2615.25 | 1.02 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 4396.85 | 44.51 | 3082.14 | 0.93 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 5206.30 | 39.89 | 3338.68 | 0.86 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 5896.49 | 35.56 | 3429.41 | 0.81 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 6487.05 | 31.46 | 3385.90 | 0.77 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 6991.45 | 27.54 | 3232.20 | 0.75 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 7670.26 | 23.75 | 3088.65 | 0.72 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 8093.05 | 20.06 | 2776.37 | 0.70 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 8367.37 | 16.47 | 2371.63 | 0.69 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 8581.34 | 12.93 | 1920.70 | 0.68 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 8737.87 | 9.45 | 1434.86 | 0.67 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 14 | 9320.09 | 6.00 | 974.89 | 0.66 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 7437.63 | 2.58 | 334.64 | 0.66 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 2925.67 | -0.84 | -42.76 | 0.66 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 2715.09 | -4.26 | -201.53 | 0.66 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 2621.85 | -7.69 | -350.89 | 0.67 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 2473.99 | -11.15 | -478.58 | 0.67 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 2269.81 | -14.66 | -574.39 | 0.68 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 2006.88 | -18.22 | -627.50 | 0.70 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 1681.84 | -21.86 | -626.14 | 0.71 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 1290.16 | -25.59 | -557.24 | 0.73 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 825.78 | -29.44 | -405.92 | 0.76 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 280.53 | -33.45 | -154.63 | 0.79 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

$\Sigma W_i = 1106.3117$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 299.6329$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \alpha_i = 553.0402$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \alpha_i = 3.32$

COMBINAZIONE n° 21

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

| | | | | | |
|--|----------|----------|-----|-------|--|
| Valore della spinta statica | 91.9660 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 85.6644 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 33.4566 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 | [m] | Y = | -3.43 | |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 59.73 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 22.0942 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 | [m] | Y = | -3.43 | |
| | [m] | | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 54.98 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 343.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 | [m] | Y = | -2.22 | |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 15.4277 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 7.7139 | [kN] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|---------|------|
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 31.7956 | [kN] |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 15.8978 | [kN] |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 153.4681 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 575.9577 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 587.1417 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 102.6861 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.05 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 596.0535 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 9.92 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 26.8480 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 8444.4070 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.12338 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.11059 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\alpha} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\alpha} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\alpha} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.29 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 14.38 |

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 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.22 | 4.5744 | -0.0166 | 0.4680 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 0.1687 | 1.2574 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 0.5645 | 2.3682 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 1.2421 | 3.8004 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 2.2728 | 5.5592 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 3.7447 | 7.8259 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 5.7892 | 10.7115 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 8.5239 | 14.0285 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 12.0333 | 17.6994 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 16.3945 | 21.7133 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 21.6826 | 26.0641 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 27.9719 | 30.7476 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 35.3358 | 35.7609 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 43.8472 | 41.1021 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 53.5785 | 46.7698 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 64.6019 | 52.7628 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 76.9895 | 59.0803 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 90.8131 | 65.7219 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 106.1446 | 72.6869 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 123.0524 | 79.9233 |

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 | 0.08 | 0.3464 | 8.6549 |
| 3 | 0.16 | 1.3840 | 17.2794 |
| 4 | 0.24 | 3.1103 | 25.8736 |
| 5 | 0.32 | 5.5229 | 34.4373 |
| 6 | 0.40 | 8.6195 | 42.9707 |
| 7 | 0.48 | 12.3974 | 51.4738 |
| 8 | 0.56 | 16.8545 | 59.9465 |
| 9 | 0.64 | 21.9881 | 68.3888 |
| 10 | 0.72 | 27.7958 | 76.8007 |
| 11 | 0.80 | 34.2754 | 85.1823 |

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 | 0.36 | -0.8192 | -4.4484 |
| 3 | 0.72 | -3.1290 | -8.2810 |
| 4 | 1.08 | -6.7076 | -11.4977 |
| 5 | 1.44 | -11.3334 | -14.0986 |
| 6 | 1.80 | -16.7847 | -16.0835 |
| 7 | 2.16 | -22.8397 | -17.4527 |
| 8 | 2.52 | -29.2767 | -18.2059 |
| 9 | 2.88 | -35.4820 | -15.5433 |
| 10 | 3.24 | -40.3620 | -11.4648 |
| 11 | 3.60 | -43.6128 | -5.7704 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 21

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 21

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 231.23 | -- | -- |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8390.03 | 30.40 | 1834.14 | 231.88 | -- | -- |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8231.91 | -175.80 | 1042.18 | 232.34 | -- | -- |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 7986.24 | -401.70 | 711.59 | 232.81 | -- | -- |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 7319.55 | -624.97 | 503.15 | 233.27 | -- | -- |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 6279.52 | -798.59 | 351.36 | 233.74 | -- | -- |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 5272.31 | -931.44 | 248.74 | 234.20 | -- | -- |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 4342.73 | -1025.30 | 177.11 | 234.67 | -- | -- |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3347.85 | -1024.85 | 120.23 | 235.13 | -- | -- |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2438.79 | -941.53 | 78.24 | 235.60 | -- | -- |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1780.19 | -846.10 | 51.61 | 236.06 | -- | -- |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1317.43 | -755.34 | 34.84 | 236.53 | -- | -- |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1011.25 | -687.53 | 24.58 | 236.99 | -- | -- |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 799.05 | -634.97 | 17.97 | 237.46 | -- | -- |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 652.53 | -598.68 | 13.65 | 237.93 | -- | -- |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 545.98 | -572.28 | 10.68 | 238.39 | -- | -- |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 465.46 | -552.34 | 8.55 | 238.86 | -- | -- |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 402.76 | -536.81 | 6.97 | 239.32 | -- | -- |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 352.78 | -524.43 | 5.77 | 239.79 | -- | -- |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 312.14 | -514.36 | 4.85 | 240.25 | -- | -- |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 278.57 | -506.05 | 4.11 | 240.72 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 21

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 21

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 206.70 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 318.36 | 919.07 | 207.94 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 322.44 | 232.98 | 209.17 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 326.51 | 104.98 | 210.39 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 330.59 | 59.86 | 211.61 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 334.67 | 38.83 | 212.82 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 338.74 | 27.32 | 214.03 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 342.82 | 20.34 | 215.23 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 346.90 | 15.78 | 216.43 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 350.98 | 12.63 | 217.62 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 355.05 | 10.36 | 218.80 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 300.16 | -- | -- |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -745.61 | 910.18 | 292.56 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -719.48 | 229.94 | 284.93 | -- | -- |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -693.35 | 103.37 | 277.26 | -- | -- |
| 5 | 1.44 | 100, 88 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -667.22 | 58.87 | 269.55 | -- | -- |
| 6 | 1.80 | 100, 85 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -641.09 | 38.19 | 261.81 | -- | -- |
| 7 | 2.16 | 100, 82 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -614.97 | 26.93 | 254.02 | -- | -- |
| 8 | 2.52 | 100, 79 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -588.84 | 20.11 | 246.18 | -- | -- |
| 9 | 2.88 | 100, 75 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -404.00 | 11.39 | 238.30 | -- | -- |
| 10 | 3.24 | 100, 72 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -385.36 | 9.55 | 230.37 | -- | -- |
| 11 | 3.60 | 100, 69 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -366.71 | 8.41 | 222.38 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 22

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 91.9660 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 85.6644 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 33.4566 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 | [m] | Y | = | -3.43 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 59.73 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 13.7710 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 | [m] | Y | = | -3.43 |
| | [m] | | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 54.48 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 343.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 | [m] | Y | = | -2.22 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 15.4277 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -7.7139 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 31.7956 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -15.8978 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 145.7151 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 525.7065 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 536.4059 | [kN] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|-----------|-------|
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 99.3423 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.07 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 545.5274 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 10.49 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 36.2249 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 8369.6700 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.11550 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.09824 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.17 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 15.60 |

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 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.22 | 4.5744 | -0.0174 | 0.4567 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 0.1620 | 1.2121 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 0.5419 | 2.2663 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 1.1886 | 3.6192 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 2.1683 | 5.2758 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 3.5628 | 7.4043 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 5.4944 | 10.1083 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 8.0725 | 13.2132 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 11.3754 | 16.6471 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 15.4748 | 20.3998 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 20.4407 | 24.4657 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 26.3421 | 28.8408 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 33.2470 | 33.5226 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 41.2234 | 38.5091 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 50.3386 | 43.7990 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 60.6596 | 49.3914 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 72.2536 | 55.2854 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 85.1871 | 61.4806 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 99.5270 | 67.9765 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 115.3370 | 74.7247 |

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 | 0.08 | 0.3211 | 8.0220 |
| 3 | 0.16 | 1.2826 | 16.0079 |
| 4 | 0.24 | 2.8814 | 23.9578 |
| 5 | 0.32 | 5.1148 | 31.8715 |
| 6 | 0.40 | 7.9799 | 39.7492 |
| 7 | 0.48 | 11.4738 | 47.5908 |
| 8 | 0.56 | 15.5935 | 55.3963 |
| 9 | 0.64 | 20.3362 | 63.1657 |
| 10 | 0.72 | 25.6990 | 70.8990 |
| 11 | 0.80 | 31.6791 | 78.5963 |

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 | 0.36 | -1.6120 | -8.8336 |
| 3 | 0.72 | -6.2724 | -16.9356 |
| 4 | 1.08 | -13.7179 | -24.3060 |
| 5 | 1.44 | -23.6849 | -30.9447 |
| 6 | 1.80 | -35.9102 | -36.8517 |
| 7 | 2.16 | -50.1304 | -42.0272 |
| 8 | 2.52 | -66.0820 | -46.4709 |
| 9 | 2.88 | -83.1097 | -47.3831 |
| 10 | 3.24 | -100.0780 | -46.7636 |
| 11 | 3.60 | -116.6417 | -44.4124 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 22

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 22

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| VRcd | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| VRsd | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| VRd | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 231.23 | -- | -- |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8388.37 | 31.93 | 1833.78 | 231.88 | -- | -- |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8239.33 | -168.98 | 1043.12 | 232.34 | -- | -- |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8002.85 | -386.43 | 713.07 | 232.81 | -- | -- |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 7415.04 | -605.84 | 509.71 | 233.27 | -- | -- |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 6412.84 | -778.03 | 358.82 | 233.74 | -- | -- |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 5429.56 | -912.63 | 256.16 | 234.20 | -- | -- |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 4526.40 | -1014.25 | 184.60 | 234.67 | -- | -- |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3563.51 | -1033.09 | 127.98 | 235.13 | -- | -- |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2645.54 | -965.50 | 84.88 | 235.60 | -- | -- |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1942.86 | -871.62 | 56.33 | 236.06 | -- | -- |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1446.91 | -782.06 | 38.26 | 236.53 | -- | -- |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1113.30 | -712.81 | 27.06 | 236.99 | -- | -- |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 874.12 | -653.56 | 19.66 | 237.46 | -- | -- |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 710.79 | -613.11 | 14.87 | 237.93 | -- | -- |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 592.93 | -583.91 | 11.60 | 238.39 | -- | -- |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 504.35 | -561.97 | 9.26 | 238.86 | -- | -- |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 435.68 | -544.96 | 7.54 | 239.32 | -- | -- |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 381.11 | -531.45 | 6.24 | 239.79 | -- | -- |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 336.85 | -520.48 | 5.23 | 240.25 | -- | -- |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 300.37 | -511.45 | 4.43 | 240.72 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 22

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 22

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 206.70 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 318.36 | 991.42 | 207.94 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 322.44 | 251.40 | 209.17 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 326.51 | 113.32 | 210.39 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 330.59 | 64.63 | 211.61 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 334.67 | 41.94 | 212.82 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 338.74 | 29.52 | 214.03 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 342.82 | 21.98 | 215.23 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 346.90 | 17.06 | 216.43 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 350.98 | 13.66 | 217.62 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 355.05 | 11.21 | 218.80 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 300.16 | -- | -- |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -745.61 | 462.54 | 292.56 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -719.48 | 114.71 | 284.93 | -- | -- |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -693.35 | 50.54 | 277.26 | -- | -- |
| 5 | 1.44 | 100, 88 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -667.22 | 28.17 | 269.55 | -- | -- |
| 6 | 1.80 | 100, 85 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -641.09 | 17.85 | 261.81 | -- | -- |
| 7 | 2.16 | 100, 82 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -614.97 | 12.27 | 254.02 | -- | -- |
| 8 | 2.52 | 100, 79 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -588.84 | 8.91 | 246.18 | -- | -- |
| 9 | 2.88 | 100, 75 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -404.00 | 4.86 | 238.30 | -- | -- |
| 10 | 3.24 | 100, 72 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -385.36 | 3.85 | 230.37 | -- | -- |
| 11 | 3.60 | 100, 69 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -366.71 | 3.14 | 222.38 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 23

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 112.2705 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 107.1617 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 33.4820 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 | [m] | Y | = | -3.42 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 56.82 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 14.7213 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 | [m] | Y | = | -3.42 |
| | [m] | | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 51.01 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 343.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 | [m] | Y | = | -2.22 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 15.4277 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -7.7139 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 31.7956 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -15.8978 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 168.4364 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 525.1123 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.7117 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 537.7943 | [kN] | | | |

| | | |
|---|-----------|-------|
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 122.0289 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.15 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 551.4651 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.78 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 79.0798 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3399.7452 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.12598 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.08831 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 28.26$ | $N_q = 15.13$ | $N_{\sigma} = 10.72$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\sigma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 28.26$ | $N'_q = 15.13$ | $N'_{\sigma} = 10.72$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.42 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 6.32 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 23

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.22 | 4.5744 | -0.0147 | 0.4932 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 0.1836 | 1.3584 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 0.6149 | 2.5954 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 1.3615 | 4.2043 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 2.5188 | 6.3602 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 4.2359 | 9.2458 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 6.6527 | 12.6353 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 9.8674 | 16.4436 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 13.9711 | 20.6548 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 19.0517 | 25.2596 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 25.1960 | 30.2520 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 32.4892 | 35.6279 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 41.0161 | 41.3844 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 50.8608 | 47.5195 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 62.1070 | 54.0318 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 74.8381 | 60.9201 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 89.1375 | 68.1836 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 105.0882 | 75.8217 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 122.7731 | 83.8340 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 142.2716 | 92.1601 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 23

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.08 | 0.3543 | 8.8476 |
| 3 | 0.16 | 1.4140 | 17.6331 |
| 4 | 0.24 | 3.1740 | 26.3563 |
| 5 | 0.32 | 5.6293 | 35.0173 |
| 6 | 0.40 | 8.7751 | 43.6160 |
| 7 | 0.48 | 12.6062 | 52.1526 |
| 8 | 0.56 | 17.1178 | 60.6270 |
| 9 | 0.64 | 22.3049 | 69.0391 |
| 10 | 0.72 | 28.1624 | 77.3890 |
| 11 | 0.80 | 34.6854 | 85.6767 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 23

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|-----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.36 | -2.2237 | -12.1440 |
| 3 | 0.72 | -8.5924 | -23.0273 |
| 4 | 1.08 | -18.6521 | -32.6497 |
| 5 | 1.44 | -31.9489 | -41.0114 |
| 6 | 1.80 | -48.0290 | -48.1123 |
| 7 | 2.16 | -66.4385 | -53.9525 |
| 8 | 2.52 | -86.7235 | -58.5318 |
| 9 | 2.88 | -108.0381 | -59.0504 |
| 10 | 3.24 | -129.0565 | -57.5082 |
| 11 | 3.60 | -149.2428 | -53.7053 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 23

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 23

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| VRcd | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| VRsd | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| VRd | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 231.23 | -- | -- |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8393.74 | 26.99 | 1834.95 | 231.88 | -- | -- |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8215.41 | -190.97 | 1040.09 | 232.34 | -- | -- |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 7949.46 | -435.52 | 708.31 | 232.81 | -- | -- |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 7098.63 | -664.36 | 487.96 | 233.27 | -- | -- |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 5973.73 | -841.91 | 334.25 | 233.74 | -- | -- |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 4883.29 | -975.90 | 230.38 | 234.20 | -- | -- |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3842.96 | -1042.63 | 156.72 | 234.67 | -- | -- |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2762.98 | -979.12 | 99.23 | 235.13 | -- | -- |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1945.50 | -872.03 | 62.42 | 235.60 | -- | -- |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1397.46 | -771.85 | 40.51 | 236.06 | -- | -- |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1044.20 | -695.69 | 27.61 | 236.53 | -- | -- |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 806.39 | -636.79 | 19.60 | 236.99 | -- | -- |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 647.76 | -597.50 | 14.57 | 237.46 | -- | -- |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 535.25 | -569.63 | 11.20 | 237.93 | -- | -- |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 451.81 | -548.96 | 8.84 | 238.39 | -- | -- |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 387.80 | -533.10 | 7.12 | 238.86 | -- | -- |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 337.38 | -520.61 | 5.84 | 239.32 | -- | -- |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 296.79 | -510.56 | 4.86 | 239.79 | -- | -- |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 263.55 | -502.33 | 4.09 | 240.25 | -- | -- |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 235.90 | -495.48 | 3.48 | 240.72 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 23

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 23

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 206.70 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 318.36 | 898.52 | 207.94 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 322.44 | 228.04 | 209.17 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 326.51 | 102.87 | 210.39 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 330.59 | 58.73 | 211.61 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 334.67 | 38.14 | 212.82 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 338.74 | 26.87 | 214.03 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 342.82 | 20.03 | 215.23 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 346.90 | 15.55 | 216.43 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 350.98 | 12.46 | 217.62 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 355.05 | 10.24 | 218.80 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 300.16 | -- | -- |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -745.61 | 335.30 | 292.56 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|-------|--------|----|----|
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -719.48 | 83.73 | 284.93 | -- | -- |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -693.35 | 37.17 | 277.26 | -- | -- |
| 5 | 1.44 | 100, 88 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -667.22 | 20.88 | 269.55 | -- | -- |
| 6 | 1.80 | 100, 85 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -641.09 | 13.35 | 261.81 | -- | -- |
| 7 | 2.16 | 100, 82 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -614.97 | 9.26 | 254.02 | -- | -- |
| 8 | 2.52 | 100, 79 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -588.84 | 6.79 | 246.18 | -- | -- |
| 9 | 2.88 | 100, 75 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -404.00 | 3.74 | 238.30 | -- | -- |
| 10 | 3.24 | 100, 72 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -385.36 | 2.99 | 230.37 | -- | -- |
| 11 | 3.60 | 100, 69 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -366.71 | 2.46 | 222.38 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 24

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 112.2705 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 107.1617 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 33.4820 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 | [m] | Y | = | -3.42 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 56.82 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 24.8888 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 | [m] | Y | = | -3.42 |
| | [m] | | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 51.57 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 343.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 | [m] | Y | = | -2.22 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 15.4277 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 7.7139 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 31.7956 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 15.8978 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 178.1413 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 575.3678 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.7117 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 588.7044 | [kN] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|-----------|-------|
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 127.3168 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.12 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 602.3142 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.20 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 73.2423 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 3432.3136 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.13474 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.09985 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 28.26$ | $N_q = 15.13$ | $N_{\phi} = 10.72$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 28.26$ | $N'_q = 15.13$ | $N'_{\phi} = 10.72$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 1.48 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 5.83 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 24

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.22 | 4.5744 | -0.0136 | 0.5076 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 0.1921 | 1.4158 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 0.6435 | 2.7247 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 1.4294 | 4.4341 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 2.6524 | 6.7327 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 4.4732 | 9.8174 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 7.0424 | 13.4450 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 10.4660 | 17.5236 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 14.8418 | 22.0363 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 20.2649 | 26.9729 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 26.8284 | 32.3271 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 34.6243 | 38.0944 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 43.7440 | 44.2718 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 54.2779 | 50.8569 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 66.3163 | 57.8484 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 79.9491 | 65.2449 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 95.2659 | 73.0456 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 112.3563 | 81.2498 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 131.3096 | 89.8571 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 152.2113 | 98.8025 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 24

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.08 | 0.3824 | 9.5497 |
| 3 | 0.16 | 1.5264 | 19.0407 |
| 4 | 0.24 | 3.4273 | 28.4730 |
| 5 | 0.32 | 6.0805 | 37.8467 |
| 6 | 0.40 | 9.4812 | 47.1617 |
| 7 | 0.48 | 13.6248 | 56.4181 |
| 8 | 0.56 | 18.5066 | 65.6158 |
| 9 | 0.64 | 24.1218 | 74.7549 |
| 10 | 0.72 | 30.4658 | 83.8353 |
| 11 | 0.80 | 37.5338 | 92.8570 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 24

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

| Nr. | X | M | T |
|-----|------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.36 | -1.4807 | -8.0280 |
| 3 | 0.72 | -5.6375 | -14.8672 |
| 4 | 1.08 | -12.0424 | -20.5178 |
| 5 | 1.44 | -20.2676 | -24.9796 |
| 6 | 1.80 | -29.8851 | -28.2528 |
| 7 | 2.16 | -40.4670 | -30.3372 |
| 8 | 2.52 | -51.5852 | -31.2330 |
| 9 | 2.88 | -62.4200 | -28.1400 |
| 10 | 3.24 | -71.6714 | -23.0583 |
| 11 | 3.60 | -78.8294 | -15.7880 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 24

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 24

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

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 231.23 | -- | -- |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8395.85 | 25.05 | 1835.41 | 231.88 | -- | -- |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 8206.06 | -199.57 | 1038.91 | 232.34 | -- | -- |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 7928.70 | -454.62 | 706.46 | 232.81 | -- | -- |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 6977.90 | -685.63 | 479.66 | 233.27 | -- | -- |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 5816.34 | -863.21 | 325.45 | 233.74 | -- | -- |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 4711.66 | -994.34 | 222.29 | 234.20 | -- | -- |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3601.59 | -1034.39 | 146.88 | 234.67 | -- | -- |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2534.48 | -952.62 | 91.02 | 235.13 | -- | -- |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1775.29 | -845.34 | 56.96 | 235.60 | -- | -- |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1268.51 | -745.24 | 36.78 | 236.06 | -- | -- |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 946.59 | -671.51 | 25.03 | 236.53 | -- | -- |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 735.92 | -619.33 | 17.89 | 236.99 | -- | -- |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 593.78 | -584.12 | 13.35 | 237.46 | -- | -- |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 492.15 | -558.95 | 10.30 | 237.93 | -- | -- |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 416.36 | -540.18 | 8.15 | 238.39 | -- | -- |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 357.98 | -525.72 | 6.58 | 238.86 | -- | -- |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 311.84 | -514.29 | 5.40 | 239.32 | -- | -- |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 274.61 | -505.07 | 4.50 | 239.79 | -- | -- |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 244.04 | -497.50 | 3.79 | 240.25 | -- | -- |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 218.59 | -491.19 | 3.23 | 240.72 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 24

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 24

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 206.70 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 318.36 | 832.59 | 207.94 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 322.44 | 211.24 | 209.17 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 326.51 | 95.27 | 210.39 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 330.59 | 54.37 | 211.61 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 334.67 | 35.30 | 212.82 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 338.74 | 24.86 | 214.03 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 342.82 | 18.52 | 215.23 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 346.90 | 14.38 | 216.43 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 350.98 | 11.52 | 217.62 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 355.05 | 9.46 | 218.80 | -- | -- |

Fondazione di monte

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 300.16 | -- | -- |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -745.61 | 503.56 | 292.56 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|------|---------|--------|--------|----|----|
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -719.48 | 127.62 | 284.93 | -- | -- |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -693.35 | 57.58 | 277.26 | -- | -- |
| 5 | 1.44 | 100, 88 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -667.22 | 32.92 | 269.55 | -- | -- |
| 6 | 1.80 | 100, 85 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -641.09 | 21.45 | 261.81 | -- | -- |
| 7 | 2.16 | 100, 82 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -614.97 | 15.20 | 254.02 | -- | -- |
| 8 | 2.52 | 100, 79 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -588.84 | 11.41 | 246.18 | -- | -- |
| 9 | 2.88 | 100, 75 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -404.00 | 6.47 | 238.30 | -- | -- |
| 10 | 3.24 | 100, 72 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -385.36 | 5.38 | 230.37 | -- | -- |
| 11 | 3.60 | 100, 69 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -366.71 | 4.65 | 222.38 | -- | -- |

COMBINAZIONE n° 25

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 112.2705 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 107.1617 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 33.4820 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 | [m] | Y | = | -3.42 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 56.82 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 24.8888 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 | [m] | Y | = | -3.42 |
| | [m] | | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 51.57 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 343.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 | [m] | Y | = | -2.22 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 15.4277 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 7.7139 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 31.7956 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 15.8978 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 178.1413 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 575.3678 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.7117 | [kN] | | | |
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 314.2562 | [kNm] | | | |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|-----------|-------|
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 1718.3968 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 588.7044 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 127.3168 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.12 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 602.3142 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.20 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 73.2423 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 5.47 |
|--|------|

COMBINAZIONE n° 26

| | | | | |
|--|-----------------|----------|-----|-------|
| Valore della spinta statica | 112.2705 | [kN] | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 107.1617 | [kN] | | |
| Componente verticale della spinta statica | 33.4820 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y = | -3.42 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 17.35 | [°] | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 56.82 | [°] | | |
| Incremento sismico della spinta | 14.7213 | [kN] | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y = | -3.42 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 51.01 | [°] | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 343.9580 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 [m] | [m] | Y = | -2.22 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | |
| Inerzia del muro | 15.4277 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del muro | -7.7139 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 31.7956 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -15.8978 | [kN] | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | |

Risultanti

| | | |
|--|----------|------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 168.4364 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 525.1123 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -4.7117 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | |
|---|-----------|-------|
| Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle | 365.8138 | [kNm] |
| Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle | 1636.3554 | [kNm] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 537.7943 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 122.0289 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.15 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 551.4651 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 12.78 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 79.0798 | [kNm] |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|--|------|
| Coefficiente di sicurezza a ribaltamento | 4.47 |
|--|------|

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 27

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)
 β angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.03 Y[m]= 3.61

Raggio del cerchio R[m]= 10.16

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.30

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 8.48

Larghezza della striscia dx[m]= 0.63

Coefficiente di sicurezza C= 1.48

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α (°) | Wsin α | b/cos α | β | c | u |
|----------|---------|--------------|---------------|----------------|---------|-------|-------|
| 1 | 862.83 | 64.80 | 780.68 | 1.48 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 2364.17 | 57.54 | 1994.86 | 1.18 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 3510.93 | 51.37 | 2742.86 | 1.01 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 4489.02 | 45.96 | 3227.06 | 0.91 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 5856.19 | 41.04 | 3845.22 | 0.84 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 6509.90 | 36.47 | 3869.40 | 0.78 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 7065.35 | 32.15 | 3760.13 | 0.75 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 7625.41 | 28.04 | 3584.08 | 0.71 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 8245.54 | 24.07 | 3362.99 | 0.69 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 8558.52 | 20.22 | 2958.68 | 0.67 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 8810.17 | 16.47 | 2498.14 | 0.66 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 8904.93 | 12.79 | 1971.61 | 0.65 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 8500.56 | 9.16 | 1353.85 | 0.64 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 14 | 9426.13 | 5.57 | 915.52 | 0.63 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 5666.45 | 2.01 | 198.26 | 0.63 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 2889.94 | -1.56 | -78.46 | 0.63 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 2713.59 | -5.12 | -242.29 | 0.63 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 2614.97 | -8.71 | -395.98 | 0.64 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 2463.97 | -12.33 | -526.23 | 0.65 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 2258.71 | -16.00 | -622.76 | 0.66 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 1996.44 | -19.75 | -674.52 | 0.67 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 1673.41 | -23.58 | -669.39 | 0.69 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 1284.51 | -27.53 | -593.67 | 0.71 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 822.77 | -31.62 | -431.42 | 0.74 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 278.59 | -35.91 | -163.40 | 0.78 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

$\Sigma W_i = 1131.6367$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 320.3415$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \alpha_i = 565.7001$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \alpha_i = 3.48$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 28

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)
 β angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [N/mmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.03 Y[m]= 3.61

Raggio del cerchio R[m]= 10.16

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.30

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 8.48

Larghezza della striscia dx[m]= 0.63

Coefficiente di sicurezza C= 1.46

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

| Striscia | W | α (°) | Wsin α | b/cos α | β | c | u |
|----------|---------|--------------|---------------|----------------|---------|-------|-------|
| 1 | 862.83 | 64.80 | 780.68 | 1.48 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 2364.17 | 57.54 | 1994.86 | 1.18 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 3510.93 | 51.37 | 2742.86 | 1.01 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | 4489.02 | 45.96 | 3227.06 | 0.91 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 5856.19 | 41.04 | 3845.22 | 0.84 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 6 | 6509.90 | 36.47 | 3869.40 | 0.78 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 7 | 7065.35 | 32.15 | 3760.13 | 0.75 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 8 | 7625.41 | 28.04 | 3584.08 | 0.71 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 9 | 8245.54 | 24.07 | 3362.99 | 0.69 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 10 | 8558.52 | 20.22 | 2958.68 | 0.67 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 11 | 8810.17 | 16.47 | 2498.14 | 0.66 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 12 | 8904.93 | 12.79 | 1971.61 | 0.65 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 8500.56 | 9.16 | 1353.85 | 0.64 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | |
|----|---------|--------|---------|------|-------|-------|-------|
| 14 | 9426.13 | 5.57 | 915.52 | 0.63 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 15 | 5666.45 | 2.01 | 198.26 | 0.63 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 16 | 2889.94 | -1.56 | -78.46 | 0.63 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 17 | 2713.59 | -5.12 | -242.29 | 0.63 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 18 | 2614.97 | -8.71 | -395.98 | 0.64 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 19 | 2463.97 | -12.33 | -526.23 | 0.65 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 2258.71 | -16.00 | -622.76 | 0.66 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 21 | 1996.44 | -19.75 | -674.52 | 0.67 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 22 | 1673.41 | -23.58 | -669.39 | 0.69 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 23 | 1284.51 | -27.53 | -593.67 | 0.71 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 24 | 822.77 | -31.62 | -431.42 | 0.74 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |
| 25 | 278.59 | -35.91 | -163.40 | 0.78 | 26.56 | 0.000 | 0.000 |

$\Sigma W_i = 1131.6367$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 320.3415$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \alpha_i = 565.7001$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \alpha_i = 3.48$

COMBINAZIONE n° 29

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Valore della spinta statica | 116.6559 | [kN] | | | |
| Componente orizzontale della spinta statica | 108.6626 | [kN] | | | |
| Componente verticale della spinta statica | 42.4386 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 | [m] | Y | = | -3.18 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 65.48 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 395.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 | [m] | Y | = | -2.22 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti

| | | |
|---|----------|------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 108.6626 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 605.2904 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 612.4576 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 55.4946 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.15 | [m] |

| | | |
|---|-----------|-------|
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 614.9667 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 5.18 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -90.7722 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 8093.1604 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.10041 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.14365 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 4.42 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.21 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 29

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 | 0.22 | 4.5744 | -0.0532 | 0.1258 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 0.0119 | 0.5033 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 0.1885 | 1.1325 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 0.5335 | 2.0314 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 1.1324 | 3.5194 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 2.1588 | 5.8662 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 3.7672 | 8.7129 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 6.0480 | 11.9273 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 9.0785 | 15.4740 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 12.9297 | 19.3308 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 17.6686 | 23.4830 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 23.3596 | 27.9203 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 30.0648 | 32.6351 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 37.8452 | 37.6221 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 46.7606 | 42.8772 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 56.8700 | 48.3974 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 68.2321 | 54.1802 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 80.9046 | 60.2238 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 94.9454 | 66.5267 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 110.4092 | 73.0466 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 29

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 | 0.08 | 0.2744 | 6.8663 |
| 3 | 0.16 | 1.0997 | 13.7739 |
| 4 | 0.24 | 2.4793 | 20.7228 |
| 5 | 0.32 | 4.4165 | 27.7132 |
| 6 | 0.40 | 6.9145 | 34.7448 |
| 7 | 0.48 | 9.9767 | 41.8178 |
| 8 | 0.56 | 13.6065 | 48.9322 |
| 9 | 0.64 | 17.8070 | 56.0879 |
| 10 | 0.72 | 22.5816 | 63.2849 |
| 11 | 0.80 | 27.9337 | 70.5233 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 29

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 | 0.36 | -0.0495 | -0.4143 |
| 3 | 0.72 | -0.3987 | -1.6651 |
| 4 | 1.08 | -1.3487 | -3.7522 |
| 5 | 1.44 | -3.2006 | -6.6757 |
| 6 | 1.80 | -6.2556 | -10.4357 |
| 7 | 2.16 | -10.8147 | -15.0320 |
| 8 | 2.52 | -17.1790 | -20.4648 |
| 9 | 2.88 | -24.4737 | -18.3339 |
| 10 | 3.24 | -30.3838 | -14.6395 |
| 11 | 3.60 | -35.0645 | -10.7814 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 29

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 29

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

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.008 | 0.000 | -0.112 | -0.094 |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.012 | 0.001 | -0.176 | -0.180 |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.019 | 0.002 | -0.220 | -0.286 |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.029 | 0.004 | -0.235 | -0.420 |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.042 | 0.007 | -0.206 | -0.599 |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.061 | 0.012 | -0.103 | -0.852 |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.089 | 0.018 | 0.165 | -1.228 |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.135 | 0.025 | 0.942 | -1.819 |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.202 | 0.033 | 2.526 | -2.638 |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.288 | 0.041 | 4.990 | -3.656 |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.392 | 0.049 | 8.332 | -4.867 |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.515 | 0.059 | 12.568 | -6.281 |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.659 | 0.069 | 17.730 | -7.913 |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.824 | 0.079 | 23.862 | -9.776 |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.012 | 0.090 | 31.010 | -11.885 |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.224 | 0.102 | 39.222 | -14.254 |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.462 | 0.114 | 48.548 | -16.895 |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.726 | 0.127 | 59.038 | -19.824 |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.018 | 0.140 | 70.741 | -23.051 |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.338 | 0.153 | 83.706 | -26.591 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 29

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 29

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.006 | 0.014 | 0.333 | -0.067 |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.026 | 0.028 | 1.317 | -0.265 |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.057 | 0.042 | 2.932 | -0.588 |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.099 | 0.055 | 5.159 | -1.031 |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.152 | 0.069 | 7.978 | -1.589 |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.215 | 0.082 | 11.372 | -2.257 |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.288 | 0.095 | 15.324 | -3.032 |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.370 | 0.107 | 19.818 | -3.909 |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.462 | 0.120 | 24.839 | -4.885 |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.561 | 0.132 | 30.371 | -5.954 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | -0.001 | -0.005 | 0.026 |
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.004 | -0.002 | -0.046 | 0.214 |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.014 | -0.005 | -0.163 | 0.751 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 5 | 1.44 | 100,88 | 21.99 | 21.99 | 0.035 | -0.009 | -0.406 | 1.853 |
| 6 | 1.80 | 100,85 | 21.99 | 21.99 | 0.072 | -0.015 | -0.837 | 3.770 |
| 7 | 2.16 | 100,82 | 21.99 | 21.99 | 0.132 | -0.023 | -1.529 | 6.796 |
| 8 | 2.52 | 100,79 | 21.99 | 21.99 | 0.224 | -0.032 | -2.571 | 11.275 |
| 9 | 2.88 | 100,75 | 15.71 | 15.71 | 0.405 | -0.030 | -4.419 | 23.371 |
| 10 | 3.24 | 100,72 | 15.71 | 15.71 | 0.539 | -0.025 | -5.831 | 30.426 |
| 11 | 3.60 | 100,69 | 15.71 | 15.71 | 0.671 | -0.020 | -7.172 | 36.907 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 29

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 21.99 | 21.99 | 99.75 | 0.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.89 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 1.11 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -1.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.33 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -2.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -3.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -6.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -9.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -12.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 2.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -17.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -23.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -30.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 3.10 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -37.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 3.32 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -46.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 3.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -56.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -68.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -80.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 4.21 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -94.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 4.43 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -110.41 | 0.0244 | 208.31 | 0.086 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.40 | 15.71 | 15.71 | -95.45 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.32 | 15.71 | 15.71 | 97.59 | 0.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.24 | 15.71 | 15.71 | 99.77 | 1.10 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.16 | 15.71 | 15.71 | 101.96 | 2.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -1.08 | 15.71 | 15.71 | 104.18 | 4.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -1.00 | 15.71 | 15.71 | 106.42 | 6.91 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.92 | 15.71 | 15.71 | 108.68 | 9.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.84 | 15.71 | 15.71 | 110.97 | 13.61 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.76 | 15.71 | 15.71 | 113.28 | 17.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.68 | 15.71 | 15.71 | 115.61 | 22.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.60 | 15.71 | 15.71 | 117.97 | 27.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -124.83 | -35.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -136.19 | -30.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -148.04 | -24.47 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.08 | 21.99 | 21.99 | -166.39 | -17.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.44 | 21.99 | 21.99 | -179.50 | -10.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.80 | 21.99 | 21.99 | -193.10 | -6.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.16 | 21.99 | 21.99 | -207.17 | -3.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.52 | 21.99 | 21.99 | -221.73 | -1.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -236.77 | -0.40 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.24 | 21.99 | 21.99 | -252.29 | -0.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 3.60 | 21.99 | 21.99 | -268.29 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 30

| | | |
|---|----------|------|
| Valore della spinta statica | 116.6559 | [kN] |
| Componente orizzontale della spinta statica | 108.6626 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------|---|---|-------|
| Componente verticale della spinta statica | 42.4386 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 65.48 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 395.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 [m] | [m] | Y | = | -2.22 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 108.6626 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 605.2904 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 612.4576 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 55.4946 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.15 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 614.9667 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 5.18 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -90.7722 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 8093.1604 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.10041 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.14365 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 4.42 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.21 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 30

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 | 0.22 | 4.5744 | -0.0532 | 0.1258 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 0.0119 | 0.5033 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 0.1885 | 1.1325 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 0.5335 | 2.0314 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 1.1324 | 3.5194 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 2.1588 | 5.8662 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 3.7672 | 8.7129 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 6.0480 | 11.9273 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 9.0785 | 15.4740 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 12.9297 | 19.3308 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 17.6686 | 23.4830 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 23.3596 | 27.9203 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 30.0648 | 32.6351 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 37.8452 | 37.6221 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 46.7606 | 42.8772 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 56.8700 | 48.3974 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 68.2321 | 54.1802 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 80.9046 | 60.2238 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 94.9454 | 66.5267 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 110.4092 | 73.0466 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 30

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 | 0.08 | 0.2744 | 6.8663 |
| 3 | 0.16 | 1.0997 | 13.7739 |
| 4 | 0.24 | 2.4793 | 20.7228 |
| 5 | 0.32 | 4.4165 | 27.7132 |
| 6 | 0.40 | 6.9145 | 34.7448 |
| 7 | 0.48 | 9.9767 | 41.8178 |
| 8 | 0.56 | 13.6065 | 48.9322 |
| 9 | 0.64 | 17.8070 | 56.0879 |
| 10 | 0.72 | 22.5816 | 63.2849 |
| 11 | 0.80 | 27.9337 | 70.5233 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 30

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 | 0.36 | -0.0495 | -0.4143 |
| 3 | 0.72 | -0.3987 | -1.6651 |
| 4 | 1.08 | -1.3487 | -3.7522 |
| 5 | 1.44 | -3.2006 | -6.6757 |
| 6 | 1.80 | -6.2556 | -10.4357 |
| 7 | 2.16 | -10.8147 | -15.0320 |
| 8 | 2.52 | -17.1790 | -20.4648 |
| 9 | 2.88 | -24.4737 | -18.3339 |
| 10 | 3.24 | -30.3838 | -14.6395 |
| 11 | 3.60 | -35.0645 | -10.7814 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 30

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 30

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

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.008 | 0.000 | -0.112 | -0.094 |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.012 | 0.001 | -0.176 | -0.180 |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.019 | 0.002 | -0.220 | -0.286 |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.029 | 0.004 | -0.235 | -0.420 |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.042 | 0.007 | -0.206 | -0.599 |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.061 | 0.012 | -0.103 | -0.852 |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.089 | 0.018 | 0.165 | -1.228 |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.135 | 0.025 | 0.942 | -1.819 |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.202 | 0.033 | 2.526 | -2.638 |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.288 | 0.041 | 4.990 | -3.656 |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.392 | 0.049 | 8.332 | -4.867 |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.515 | 0.059 | 12.568 | -6.281 |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.659 | 0.069 | 17.730 | -7.913 |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.824 | 0.079 | 23.862 | -9.776 |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.012 | 0.090 | 31.010 | -11.885 |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.224 | 0.102 | 39.222 | -14.254 |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.462 | 0.114 | 48.548 | -16.895 |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.726 | 0.127 | 59.038 | -19.824 |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.018 | 0.140 | 70.741 | -23.051 |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.338 | 0.153 | 83.706 | -26.591 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 30

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 30

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.006 | 0.014 | 0.333 | -0.067 |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.026 | 0.028 | 1.317 | -0.265 |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.057 | 0.042 | 2.932 | -0.588 |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.099 | 0.055 | 5.159 | -1.031 |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.152 | 0.069 | 7.978 | -1.589 |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.215 | 0.082 | 11.372 | -2.257 |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.288 | 0.095 | 15.324 | -3.032 |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.370 | 0.107 | 19.818 | -3.909 |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.462 | 0.120 | 24.839 | -4.885 |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.561 | 0.132 | 30.371 | -5.954 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | -0.001 | -0.005 | 0.026 |
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.004 | -0.002 | -0.046 | 0.214 |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.014 | -0.005 | -0.163 | 0.751 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 5 | 1.44 | 100,88 | 21.99 | 21.99 | 0.035 | -0.009 | -0.406 | 1.853 |
| 6 | 1.80 | 100,85 | 21.99 | 21.99 | 0.072 | -0.015 | -0.837 | 3.770 |
| 7 | 2.16 | 100,82 | 21.99 | 21.99 | 0.132 | -0.023 | -1.529 | 6.796 |
| 8 | 2.52 | 100,79 | 21.99 | 21.99 | 0.224 | -0.032 | -2.571 | 11.275 |
| 9 | 2.88 | 100,75 | 15.71 | 15.71 | 0.405 | -0.030 | -4.419 | 23.371 |
| 10 | 3.24 | 100,72 | 15.71 | 15.71 | 0.539 | -0.025 | -5.831 | 30.426 |
| 11 | 3.60 | 100,69 | 15.71 | 15.71 | 0.671 | -0.020 | -7.172 | 36.907 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 30

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 21.99 | 21.99 | 99.75 | 0.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.89 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 1.11 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -1.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.33 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -2.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -3.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -6.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -9.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -12.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 2.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -17.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -23.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -30.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 3.10 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -37.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 3.32 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -46.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 3.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -56.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -68.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -80.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 4.21 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -94.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 4.43 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -110.41 | 0.0244 | 208.31 | 0.086 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.40 | 15.71 | 15.71 | -95.45 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.32 | 15.71 | 15.71 | 97.59 | 0.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.24 | 15.71 | 15.71 | 99.77 | 1.10 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.16 | 15.71 | 15.71 | 101.96 | 2.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -1.08 | 15.71 | 15.71 | 104.18 | 4.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -1.00 | 15.71 | 15.71 | 106.42 | 6.91 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.92 | 15.71 | 15.71 | 108.68 | 9.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.84 | 15.71 | 15.71 | 110.97 | 13.61 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.76 | 15.71 | 15.71 | 113.28 | 17.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.68 | 15.71 | 15.71 | 115.61 | 22.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.60 | 15.71 | 15.71 | 117.97 | 27.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -124.83 | -35.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -136.19 | -30.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -148.04 | -24.47 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.08 | 21.99 | 21.99 | -166.39 | -17.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.44 | 21.99 | 21.99 | -179.50 | -10.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.80 | 21.99 | 21.99 | -193.10 | -6.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.16 | 21.99 | 21.99 | -207.17 | -3.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.52 | 21.99 | 21.99 | -221.73 | -1.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -236.77 | -0.40 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.24 | 21.99 | 21.99 | -252.29 | -0.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 3.60 | 21.99 | 21.99 | -268.29 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 31

| | | |
|---|----------|------|
| Valore della spinta statica | 116.6559 | [kN] |
| Componente orizzontale della spinta statica | 108.6626 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------|---|---|-------|
| Componente verticale della spinta statica | 42.4386 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 65.48 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 395.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 [m] | [m] | Y | = | -2.22 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 108.6626 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 605.2904 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 612.4576 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 55.4946 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.15 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 614.9667 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 5.18 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -90.7722 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 8093.1604 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.10041 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.14365 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|-----------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\sigma} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\sigma} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\sigma} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 4.42 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.21 |

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 | 0.22 | 4.5744 | -0.0532 | 0.1258 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 0.0119 | 0.5033 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 0.1885 | 1.1325 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 0.5335 | 2.0314 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 1.1324 | 3.5194 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 2.1588 | 5.8662 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 3.7672 | 8.7129 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 6.0480 | 11.9273 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 9.0785 | 15.4740 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 12.9297 | 19.3308 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 17.6686 | 23.4830 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 23.3596 | 27.9203 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 30.0648 | 32.6351 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 37.8452 | 37.6221 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 46.7606 | 42.8772 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 56.8700 | 48.3974 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 68.2321 | 54.1802 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 80.9046 | 60.2238 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 94.9454 | 66.5267 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 110.4092 | 73.0466 |

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 | 0.08 | 0.2744 | 6.8663 |
| 3 | 0.16 | 1.0997 | 13.7739 |
| 4 | 0.24 | 2.4793 | 20.7228 |
| 5 | 0.32 | 4.4165 | 27.7132 |
| 6 | 0.40 | 6.9145 | 34.7448 |
| 7 | 0.48 | 9.9767 | 41.8178 |
| 8 | 0.56 | 13.6065 | 48.9322 |
| 9 | 0.64 | 17.8070 | 56.0879 |
| 10 | 0.72 | 22.5816 | 63.2849 |
| 11 | 0.80 | 27.9337 | 70.5233 |

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 | 0.36 | -0.0495 | -0.4143 |
| 3 | 0.72 | -0.3987 | -1.6651 |
| 4 | 1.08 | -1.3487 | -3.7522 |
| 5 | 1.44 | -3.2006 | -6.6757 |
| 6 | 1.80 | -6.2556 | -10.4357 |
| 7 | 2.16 | -10.8147 | -15.0320 |
| 8 | 2.52 | -17.1790 | -20.4648 |
| 9 | 2.88 | -24.4737 | -18.3339 |
| 10 | 3.24 | -30.3838 | -14.6395 |
| 11 | 3.60 | -35.0645 | -10.7814 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 31

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 31

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.008 | 0.000 | -0.112 | -0.094 |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.012 | 0.001 | -0.176 | -0.180 |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.019 | 0.002 | -0.220 | -0.286 |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.029 | 0.004 | -0.235 | -0.420 |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.042 | 0.007 | -0.206 | -0.599 |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.061 | 0.012 | -0.103 | -0.852 |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.089 | 0.018 | 0.165 | -1.228 |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.135 | 0.025 | 0.942 | -1.819 |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.202 | 0.033 | 2.526 | -2.638 |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.288 | 0.041 | 4.990 | -3.656 |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.392 | 0.049 | 8.332 | -4.867 |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.515 | 0.059 | 12.568 | -6.281 |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.659 | 0.069 | 17.730 | -7.913 |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.824 | 0.079 | 23.862 | -9.776 |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.012 | 0.090 | 31.010 | -11.885 |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.224 | 0.102 | 39.222 | -14.254 |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.462 | 0.114 | 48.548 | -16.895 |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.726 | 0.127 | 59.038 | -19.824 |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.018 | 0.140 | 70.741 | -23.051 |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.338 | 0.153 | 83.706 | -26.591 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 31

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 31

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.006 | 0.014 | 0.333 | -0.067 |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.026 | 0.028 | 1.317 | -0.265 |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.057 | 0.042 | 2.932 | -0.588 |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.099 | 0.055 | 5.159 | -1.031 |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.152 | 0.069 | 7.978 | -1.589 |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.215 | 0.082 | 11.372 | -2.257 |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.288 | 0.095 | 15.324 | -3.032 |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.370 | 0.107 | 19.818 | -3.909 |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.462 | 0.120 | 24.839 | -4.885 |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.561 | 0.132 | 30.371 | -5.954 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | -0.001 | -0.005 | 0.026 |
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.004 | -0.002 | -0.046 | 0.214 |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.014 | -0.005 | -0.163 | 0.751 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 5 | 1.44 | 100,88 | 21.99 | 21.99 | 0.035 | -0.009 | -0.406 | 1.853 |
| 6 | 1.80 | 100,85 | 21.99 | 21.99 | 0.072 | -0.015 | -0.837 | 3.770 |
| 7 | 2.16 | 100,82 | 21.99 | 21.99 | 0.132 | -0.023 | -1.529 | 6.796 |
| 8 | 2.52 | 100,79 | 21.99 | 21.99 | 0.224 | -0.032 | -2.571 | 11.275 |
| 9 | 2.88 | 100,75 | 15.71 | 15.71 | 0.405 | -0.030 | -4.419 | 23.371 |
| 10 | 3.24 | 100,72 | 15.71 | 15.71 | 0.539 | -0.025 | -5.831 | 30.426 |
| 11 | 3.60 | 100,69 | 15.71 | 15.71 | 0.671 | -0.020 | -7.172 | 36.907 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 31

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 21.99 | 21.99 | 99.75 | 0.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.89 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 1.11 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -1.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.33 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -2.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -3.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -6.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -9.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -12.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 2.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -17.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -23.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -30.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 3.10 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -37.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 3.32 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -46.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 3.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -56.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -68.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -80.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 4.21 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -94.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 4.43 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -110.41 | 0.0244 | 208.31 | 0.086 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.40 | 15.71 | 15.71 | -95.45 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.32 | 15.71 | 15.71 | 97.59 | 0.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.24 | 15.71 | 15.71 | 99.77 | 1.10 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.16 | 15.71 | 15.71 | 101.96 | 2.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -1.08 | 15.71 | 15.71 | 104.18 | 4.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -1.00 | 15.71 | 15.71 | 106.42 | 6.91 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.92 | 15.71 | 15.71 | 108.68 | 9.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.84 | 15.71 | 15.71 | 110.97 | 13.61 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.76 | 15.71 | 15.71 | 113.28 | 17.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.68 | 15.71 | 15.71 | 115.61 | 22.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.60 | 15.71 | 15.71 | 117.97 | 27.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -124.83 | -35.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -136.19 | -30.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -148.04 | -24.47 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.08 | 21.99 | 21.99 | -166.39 | -17.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.44 | 21.99 | 21.99 | -179.50 | -10.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.80 | 21.99 | 21.99 | -193.10 | -6.26 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.16 | 21.99 | 21.99 | -207.17 | -3.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.52 | 21.99 | 21.99 | -221.73 | -1.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -236.77 | -0.40 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.24 | 21.99 | 21.99 | -252.29 | -0.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 3.60 | 21.99 | 21.99 | -268.29 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 32

| | | |
|---|----------|------|
| Valore della spinta statica | 116.6559 | [kN] |
| Componente orizzontale della spinta statica | 108.6626 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------|---|---|-------|
| Componente verticale della spinta statica | 42.4386 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 65.48 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 395.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 [m] | [m] | Y | = | -2.22 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|------|------|
| Componente dir. X | 3.34 | [kN] |
|-------------------|------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 112.0026 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 605.2904 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 612.7487 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 58.8219 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.12 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 615.5656 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 5.48 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -71.1417 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 8203.2037 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.10514 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.13903 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 4.17 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.39 |

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 | 0.0000 | 2.2000 | 3.3400 |
| 2 | 0.22 | 4.5744 | 2.8870 | 3.4658 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 3.6923 | 3.8433 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 4.6092 | 4.4725 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 5.6944 | 5.3714 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 7.0336 | 6.8594 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 8.8002 | 9.2062 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 11.1488 | 12.0529 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 14.1698 | 15.2673 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 17.9405 | 18.8140 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 22.5320 | 22.6708 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 28.0111 | 26.8230 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 34.4423 | 31.2603 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 41.8877 | 35.9751 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 50.4083 | 40.9621 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 60.0640 | 46.2172 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 70.9137 | 51.7374 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 83.0159 | 57.5202 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 96.4287 | 63.5638 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 111.2097 | 69.8667 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 127.4137 | 76.3866 |

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 | 0.08 | 0.2892 | 7.2361 |
| 3 | 0.16 | 1.1586 | 14.5016 |
| 4 | 0.24 | 2.6103 | 21.7965 |
| 5 | 0.32 | 4.6468 | 29.1208 |
| 6 | 0.40 | 7.2704 | 36.4744 |
| 7 | 0.48 | 10.4835 | 43.8574 |
| 8 | 0.56 | 14.2884 | 51.2698 |
| 9 | 0.64 | 18.6874 | 58.7116 |
| 10 | 0.72 | 23.6830 | 66.1827 |
| 11 | 0.80 | 29.2774 | 73.6832 |

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 | 0.36 | -0.3365 | -1.9683 |
| 3 | 0.72 | -1.4884 | -4.5306 |
| 4 | 1.08 | -3.6698 | -7.6869 |
| 5 | 1.44 | -7.0943 | -11.4372 |
| 6 | 1.80 | -11.9758 | -15.7816 |
| 7 | 2.16 | -18.5283 | -20.7199 |
| 8 | 2.52 | -26.9655 | -26.2523 |
| 9 | 2.88 | -36.3252 | -23.9788 |
| 10 | 3.24 | -44.2055 | -19.8992 |
| 11 | 3.60 | -50.6740 | -15.4137 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 32

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 32

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.045 | 0.007 | 1.946 | -0.484 |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.063 | 0.007 | 1.646 | -0.766 |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.082 | 0.008 | 1.742 | -1.017 |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.103 | 0.009 | 1.948 | -1.289 |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.127 | 0.011 | 2.298 | -1.602 |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.157 | 0.014 | 2.854 | -1.978 |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.196 | 0.019 | 3.757 | -2.459 |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.248 | 0.025 | 5.146 | -3.081 |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.314 | 0.032 | 7.111 | -3.862 |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.396 | 0.040 | 9.730 | -4.816 |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.495 | 0.048 | 13.071 | -5.955 |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.612 | 0.056 | 17.197 | -7.293 |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.748 | 0.066 | 22.166 | -8.841 |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.906 | 0.076 | 28.035 | -10.613 |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.085 | 0.086 | 34.856 | -12.622 |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.287 | 0.097 | 42.683 | -14.880 |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.514 | 0.109 | 51.569 | -17.401 |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.766 | 0.121 | 61.563 | -20.198 |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.044 | 0.134 | 72.718 | -23.282 |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.351 | 0.147 | 85.084 | -26.667 |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.686 | 0.160 | 98.710 | -30.365 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 32

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 32

Simbologia adottata

| | |
|---------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A_{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A_{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ_c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ_c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ_{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ_{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.007 | 0.015 | 0.351 | -0.071 |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.027 | 0.030 | 1.388 | -0.279 |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.060 | 0.044 | 3.087 | -0.619 |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.104 | 0.058 | 5.428 | -1.084 |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.160 | 0.072 | 8.389 | -1.670 |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.226 | 0.086 | 11.950 | -2.372 |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.303 | 0.099 | 16.092 | -3.184 |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.389 | 0.112 | 20.798 | -4.103 |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.484 | 0.125 | 26.050 | -5.123 |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.588 | 0.138 | 31.832 | -6.241 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|----------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.003 | -0.002 | -0.037 | 0.174 |
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.014 | -0.006 | -0.171 | 0.799 |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.037 | -0.010 | -0.442 | 2.045 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 1.44 | 100,88 | 21.99 | 21.99 | 0.077 | -0.016 | -0.900 | 4.108 |
| 6 | 1.80 | 100,85 | 21.99 | 21.99 | 0.137 | -0.023 | -1.602 | 7.218 |
| 7 | 2.16 | 100,82 | 21.99 | 21.99 | 0.226 | -0.031 | -2.619 | 11.643 |
| 8 | 2.52 | 100,79 | 21.99 | 21.99 | 0.351 | -0.041 | -4.036 | 17.698 |
| 9 | 2.88 | 100,75 | 15.71 | 15.71 | 0.600 | -0.040 | -6.559 | 34.689 |
| 10 | 3.24 | 100,72 | 15.71 | 15.71 | 0.785 | -0.034 | -8.484 | 44.267 |
| 11 | 3.60 | 100,69 | 15.71 | 15.71 | 0.969 | -0.028 | -10.365 | 53.337 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 32

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -2.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -2.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -3.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -4.61 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.89 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -5.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 1.11 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -7.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.33 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -8.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -11.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -14.17 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -17.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -22.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 2.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -28.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -34.44 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -41.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 3.10 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -50.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 3.32 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -60.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 3.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -70.91 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -83.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -96.43 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 4.21 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -111.21 | 0.0248 | 208.31 | 0.088 |
| 21 | 4.43 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -127.41 | 0.0295 | 208.31 | 0.104 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.40 | 15.71 | 15.71 | -95.45 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.32 | 15.71 | 15.71 | 97.59 | 0.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.24 | 15.71 | 15.71 | 99.77 | 1.16 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.16 | 15.71 | 15.71 | 101.96 | 2.61 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -1.08 | 15.71 | 15.71 | 104.18 | 4.65 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -1.00 | 15.71 | 15.71 | 106.42 | 7.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.92 | 15.71 | 15.71 | 108.68 | 10.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.84 | 15.71 | 15.71 | 110.97 | 14.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.76 | 15.71 | 15.71 | 113.28 | 18.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.68 | 15.71 | 15.71 | 115.61 | 23.68 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.60 | 15.71 | 15.71 | 117.97 | 29.28 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -124.83 | -50.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -136.19 | -44.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -148.04 | -36.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.08 | 21.99 | 21.99 | -166.39 | -26.97 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.44 | 21.99 | 21.99 | -179.50 | -18.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.80 | 21.99 | 21.99 | -193.10 | -11.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.16 | 21.99 | 21.99 | -207.17 | -7.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.52 | 21.99 | 21.99 | -221.73 | -3.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -236.77 | -1.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.24 | 21.99 | 21.99 | -252.29 | -0.34 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 3.60 | 21.99 | 21.99 | -268.29 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 33

| | | |
|---|----------|------|
| Valore della spinta statica | 116.6559 | [kN] |
| Componente orizzontale della spinta statica | 108.6626 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|----------|----------|---|---|-------|
| Componente verticale della spinta statica | 42.4386 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 | [m] | Y | = | -3.18 |
| | [m] | | | | |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 65.48 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 395.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 | [m] | Y | = | -2.22 |
| | [m] | | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 10.02 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 118.6826 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 605.2904 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 613.3309 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 65.4764 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.05 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 616.8160 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 6.09 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -31.8806 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 8422.9768 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.11461 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.12979 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 3.75 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.73 |

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 | 0.0000 | 6.6000 | 10.0200 |
| 2 | 0.22 | 4.5744 | 8.7675 | 10.1458 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 11.0532 | 10.5233 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 13.4505 | 11.1525 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 16.0162 | 12.0514 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 18.8358 | 13.5394 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 22.0829 | 15.8862 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 25.9119 | 18.7329 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 30.4134 | 21.9473 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 35.6646 | 25.4940 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 41.7365 | 29.3508 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 48.6961 | 33.5030 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 56.6077 | 37.9403 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 65.5336 | 42.6551 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 75.5347 | 47.6421 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 86.6707 | 52.8972 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 99.0009 | 58.4174 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 112.5836 | 64.2002 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 127.4769 | 70.2438 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 143.7383 | 76.5467 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 161.4228 | 83.0666 |

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 | 0.08 | 0.3190 | 7.9758 |
| 3 | 0.16 | 1.2763 | 15.9571 |
| 4 | 0.24 | 2.8723 | 23.9438 |
| 5 | 0.32 | 5.1074 | 31.9359 |
| 6 | 0.40 | 7.9822 | 39.9335 |
| 7 | 0.48 | 11.4969 | 47.9365 |
| 8 | 0.56 | 15.6522 | 55.9450 |
| 9 | 0.64 | 20.4483 | 63.9589 |
| 10 | 0.72 | 25.8857 | 71.9783 |
| 11 | 0.80 | 31.9649 | 80.0030 |

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 | 0.36 | -0.9104 | -5.0761 |
| 3 | 0.72 | -3.6679 | -10.2615 |
| 4 | 1.08 | -8.3119 | -15.5562 |
| 5 | 1.44 | -14.8815 | -20.9601 |
| 6 | 1.80 | -23.4163 | -26.4733 |
| 7 | 2.16 | -33.9554 | -32.0958 |
| 8 | 2.52 | -46.5383 | -37.8275 |
| 9 | 2.88 | -60.0283 | -35.2685 |
| 10 | 3.24 | -71.8487 | -30.4187 |
| 11 | 3.60 | -81.8929 | -24.6782 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 33

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 33

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.134 | 0.021 | 5.838 | -1.453 |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.185 | 0.021 | 6.810 | -2.087 |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.235 | 0.022 | 8.155 | -2.695 |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.288 | 0.023 | 9.603 | -3.326 |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.344 | 0.025 | 11.200 | -3.993 |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.405 | 0.028 | 13.022 | -4.717 |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.476 | 0.033 | 15.219 | -5.536 |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.558 | 0.039 | 17.927 | -6.487 |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.654 | 0.046 | 21.225 | -7.589 |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.765 | 0.054 | 25.183 | -8.858 |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.893 | 0.062 | 29.863 | -10.311 |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.040 | 0.070 | 35.325 | -11.962 |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.206 | 0.080 | 41.628 | -13.824 |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.393 | 0.090 | 48.826 | -15.911 |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.601 | 0.100 | 56.974 | -18.236 |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.833 | 0.111 | 66.125 | -20.811 |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.089 | 0.123 | 76.331 | -23.650 |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.371 | 0.135 | 87.645 | -26.766 |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.679 | 0.148 | 100.118 | -30.170 |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3.016 | 0.161 | 113.801 | -33.876 |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3.381 | 0.175 | 128.743 | -37.895 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 33

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 33

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.008 | 0.017 | 0.387 | -0.078 |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.030 | 0.033 | 1.529 | -0.307 |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.065 | 0.048 | 3.397 | -0.681 |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.114 | 0.064 | 5.966 | -1.192 |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.175 | 0.079 | 9.210 | -1.834 |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.248 | 0.094 | 13.105 | -2.601 |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.332 | 0.108 | 17.628 | -3.488 |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.425 | 0.122 | 22.758 | -4.489 |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.529 | 0.136 | 28.473 | -5.599 |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.642 | 0.149 | 34.754 | -6.813 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.008 | -0.006 | -0.100 | 0.472 |
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.035 | -0.013 | -0.421 | 1.969 |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.085 | -0.021 | -1.002 | 4.631 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 1.44 | 100,88 | 21.99 | 21.99 | 0.161 | -0.029 | -1.888 | 8.617 |
| 6 | 1.80 | 100,85 | 21.99 | 21.99 | 0.269 | -0.038 | -3.132 | 14.113 |
| 7 | 2.16 | 100,82 | 21.99 | 21.99 | 0.414 | -0.049 | -4.799 | 21.337 |
| 8 | 2.52 | 100,79 | 21.99 | 21.99 | 0.606 | -0.060 | -6.966 | 30.544 |
| 9 | 2.88 | 100,75 | 15.71 | 15.71 | 0.992 | -0.058 | -10.839 | 57.324 |
| 10 | 3.24 | 100,72 | 15.71 | 15.71 | 1.275 | -0.052 | -13.790 | 71.949 |
| 11 | 3.60 | 100,69 | 15.71 | 15.71 | 1.567 | -0.045 | -16.751 | 86.197 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 33

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -6.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -8.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -11.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -13.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.89 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -16.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 1.11 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -18.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.33 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -22.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -25.91 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -30.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -35.66 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -41.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 2.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -48.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -56.61 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -65.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 3.10 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -75.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 3.32 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -86.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 3.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -99.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -112.58 | 0.0255 | 208.31 | 0.090 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -127.48 | 0.0304 | 208.31 | 0.108 |
| 20 | 4.21 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -143.74 | 0.0393 | 208.31 | 0.139 |
| 21 | 4.43 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -161.42 | 0.0484 | 208.31 | 0.171 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.40 | 15.71 | 15.71 | -95.45 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.32 | 15.71 | 15.71 | 97.59 | 0.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.24 | 15.71 | 15.71 | 99.77 | 1.28 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.16 | 15.71 | 15.71 | 101.96 | 2.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -1.08 | 15.71 | 15.71 | 104.18 | 5.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -1.00 | 15.71 | 15.71 | 106.42 | 7.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.92 | 15.71 | 15.71 | 108.68 | 11.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.84 | 15.71 | 15.71 | 110.97 | 15.65 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.76 | 15.71 | 15.71 | 113.28 | 20.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.68 | 15.71 | 15.71 | 115.61 | 25.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.60 | 15.71 | 15.71 | 117.97 | 31.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -124.83 | -81.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -136.19 | -71.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -148.04 | -60.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.08 | 21.99 | 21.99 | -166.39 | -46.54 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.44 | 21.99 | 21.99 | -179.50 | -33.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.80 | 21.99 | 21.99 | -193.10 | -23.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.16 | 21.99 | 21.99 | -207.17 | -14.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.52 | 21.99 | 21.99 | -221.73 | -8.31 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -236.77 | -3.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.24 | 21.99 | 21.99 | -252.29 | -0.91 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 3.60 | 21.99 | 21.99 | -268.29 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 34

| | | |
|---|----------|------|
| Valore della spinta statica | 116.6559 | [kN] |
| Componente orizzontale della spinta statica | 108.6626 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------|---|---|-------|
| Componente verticale della spinta statica | 42.4386 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 65.48 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 395.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 [m] | [m] | Y | = | -2.22 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 10.02 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 118.6826 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 605.2904 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 613.3309 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 65.4764 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.05 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 616.8160 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 6.09 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -31.8806 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 8422.9768 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.11461 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.12979 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 3.75 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.73 |

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 | 0.0000 | 6.6000 | 10.0200 |
| 2 | 0.22 | 4.5744 | 8.7675 | 10.1458 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 11.0532 | 10.5233 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 13.4505 | 11.1525 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 16.0162 | 12.0514 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 18.8358 | 13.5394 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 22.0829 | 15.8862 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 25.9119 | 18.7329 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 30.4134 | 21.9473 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 35.6646 | 25.4940 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 41.7365 | 29.3508 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 48.6961 | 33.5030 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 56.6077 | 37.9403 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 65.5336 | 42.6551 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 75.5347 | 47.6421 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 86.6707 | 52.8972 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 99.0009 | 58.4174 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 112.5836 | 64.2002 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 127.4769 | 70.2438 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 143.7383 | 76.5467 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 161.4228 | 83.0666 |

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 | 0.08 | 0.3190 | 7.9758 |
| 3 | 0.16 | 1.2763 | 15.9571 |
| 4 | 0.24 | 2.8723 | 23.9438 |
| 5 | 0.32 | 5.1074 | 31.9359 |
| 6 | 0.40 | 7.9822 | 39.9335 |
| 7 | 0.48 | 11.4969 | 47.9365 |
| 8 | 0.56 | 15.6522 | 55.9450 |
| 9 | 0.64 | 20.4483 | 63.9589 |
| 10 | 0.72 | 25.8857 | 71.9783 |
| 11 | 0.80 | 31.9649 | 80.0030 |

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 | 0.36 | -0.9104 | -5.0761 |
| 3 | 0.72 | -3.6679 | -10.2615 |
| 4 | 1.08 | -8.3119 | -15.5562 |
| 5 | 1.44 | -14.8815 | -20.9601 |
| 6 | 1.80 | -23.4163 | -26.4733 |
| 7 | 2.16 | -33.9554 | -32.0958 |
| 8 | 2.52 | -46.5383 | -37.8275 |
| 9 | 2.88 | -60.0283 | -35.2685 |
| 10 | 3.24 | -71.8487 | -30.4187 |
| 11 | 3.60 | -81.8929 | -24.6782 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 34

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 34

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.134 | 0.021 | 5.838 | -1.453 |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.185 | 0.021 | 6.810 | -2.087 |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.235 | 0.022 | 8.155 | -2.695 |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.288 | 0.023 | 9.603 | -3.326 |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.344 | 0.025 | 11.200 | -3.993 |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.405 | 0.028 | 13.022 | -4.717 |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.476 | 0.033 | 15.219 | -5.536 |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.558 | 0.039 | 17.927 | -6.487 |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.654 | 0.046 | 21.225 | -7.589 |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.765 | 0.054 | 25.183 | -8.858 |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.893 | 0.062 | 29.863 | -10.311 |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.040 | 0.070 | 35.325 | -11.962 |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.206 | 0.080 | 41.628 | -13.824 |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.393 | 0.090 | 48.826 | -15.911 |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.601 | 0.100 | 56.974 | -18.236 |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.833 | 0.111 | 66.125 | -20.811 |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.089 | 0.123 | 76.331 | -23.650 |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.371 | 0.135 | 87.645 | -26.766 |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.679 | 0.148 | 100.118 | -30.170 |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3.016 | 0.161 | 113.801 | -33.876 |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3.381 | 0.175 | 128.743 | -37.895 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 34

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 34

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.008 | 0.017 | 0.387 | -0.078 |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.030 | 0.033 | 1.529 | -0.307 |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.065 | 0.048 | 3.397 | -0.681 |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.114 | 0.064 | 5.966 | -1.192 |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.175 | 0.079 | 9.210 | -1.834 |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.248 | 0.094 | 13.105 | -2.601 |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.332 | 0.108 | 17.628 | -3.488 |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.425 | 0.122 | 22.758 | -4.489 |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.529 | 0.136 | 28.473 | -5.599 |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.642 | 0.149 | 34.754 | -6.813 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.008 | -0.006 | -0.100 | 0.472 |
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.035 | -0.013 | -0.421 | 1.969 |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.085 | -0.021 | -1.002 | 4.631 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 1.44 | 100,88 | 21.99 | 21.99 | 0.161 | -0.029 | -1.888 | 8.617 |
| 6 | 1.80 | 100,85 | 21.99 | 21.99 | 0.269 | -0.038 | -3.132 | 14.113 |
| 7 | 2.16 | 100,82 | 21.99 | 21.99 | 0.414 | -0.049 | -4.799 | 21.337 |
| 8 | 2.52 | 100,79 | 21.99 | 21.99 | 0.606 | -0.060 | -6.966 | 30.544 |
| 9 | 2.88 | 100,75 | 15.71 | 15.71 | 0.992 | -0.058 | -10.839 | 57.324 |
| 10 | 3.24 | 100,72 | 15.71 | 15.71 | 1.275 | -0.052 | -13.790 | 71.949 |
| 11 | 3.60 | 100,69 | 15.71 | 15.71 | 1.567 | -0.045 | -16.751 | 86.197 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 34

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -6.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -8.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -11.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -13.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.89 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -16.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 1.11 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -18.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.33 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -22.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -25.91 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -30.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -35.66 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -41.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 2.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -48.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -56.61 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -65.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 3.10 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -75.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 3.32 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -86.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 3.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -99.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -112.58 | 0.0255 | 208.31 | 0.090 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -127.48 | 0.0304 | 208.31 | 0.108 |
| 20 | 4.21 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -143.74 | 0.0393 | 208.31 | 0.139 |
| 21 | 4.43 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -161.42 | 0.0484 | 208.31 | 0.171 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | ε _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.40 | 15.71 | 15.71 | -95.45 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.32 | 15.71 | 15.71 | 97.59 | 0.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.24 | 15.71 | 15.71 | 99.77 | 1.28 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.16 | 15.71 | 15.71 | 101.96 | 2.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -1.08 | 15.71 | 15.71 | 104.18 | 5.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -1.00 | 15.71 | 15.71 | 106.42 | 7.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.92 | 15.71 | 15.71 | 108.68 | 11.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.84 | 15.71 | 15.71 | 110.97 | 15.65 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.76 | 15.71 | 15.71 | 113.28 | 20.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.68 | 15.71 | 15.71 | 115.61 | 25.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.60 | 15.71 | 15.71 | 117.97 | 31.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -124.83 | -81.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -136.19 | -71.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -148.04 | -60.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.08 | 21.99 | 21.99 | -166.39 | -46.54 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.44 | 21.99 | 21.99 | -179.50 | -33.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.80 | 21.99 | 21.99 | -193.10 | -23.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.16 | 21.99 | 21.99 | -207.17 | -14.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.52 | 21.99 | 21.99 | -221.73 | -8.31 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -236.77 | -3.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.24 | 21.99 | 21.99 | -252.29 | -0.91 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 3.60 | 21.99 | 21.99 | -268.29 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | ε _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 35

| | | |
|---|----------|------|
| Valore della spinta statica | 116.6559 | [kN] |
| Componente orizzontale della spinta statica | 108.6626 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------|---|---|-------|
| Componente verticale della spinta statica | 42.4386 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 65.48 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 395.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 [m] | [m] | Y | = | -2.22 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |

Risultanti carichi esterni

| | | |
|-------------------|-------|------|
| Componente dir. X | 16.70 | [kN] |
|-------------------|-------|------|

Risultanti

| | | |
|---|-----------|-------|
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 125.3626 | [kN] |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 605.2904 | [kN] |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 613.9131 | [kN] |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 72.1310 | [kN] |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.01 | [m] |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Risultante in fondazione | 618.1361 | [kN] |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 6.70 | [°] |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 7.3806 | [kNm] |
| Carico ultimo della fondazione | 8559.9245 | [kN] |

Tensioni sul terreno

| | | |
|---|---------|----------------------|
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.12407 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.12056 | [N/mm ²] |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 3.41 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.94 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 35

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 11.0000 | 16.7000 |
| 2 | 0.22 | 4.5744 | 14.6479 | 16.8258 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 18.4141 | 17.2033 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 22.2919 | 17.8325 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 26.3380 | 18.7314 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 30.6381 | 20.2194 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 35.3656 | 22.5662 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 40.6751 | 25.4129 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 46.6570 | 28.6273 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 53.3887 | 32.1740 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 60.9410 | 36.0308 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 69.3811 | 40.1830 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 78.7732 | 44.6203 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 89.1795 | 49.3351 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 100.6610 | 54.3221 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 113.2775 | 59.5772 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 127.0881 | 65.0974 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 142.1513 | 70.8802 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 158.5250 | 76.9238 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 176.2669 | 83.2267 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 195.4318 | 89.7466 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 35

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 | 0.08 | 0.3488 | 8.7166 |
| 3 | 0.16 | 1.3942 | 17.4147 |
| 4 | 0.24 | 3.1346 | 26.0943 |
| 5 | 0.32 | 5.5688 | 34.7554 |
| 6 | 0.40 | 8.6950 | 43.3980 |
| 7 | 0.48 | 12.5119 | 52.0221 |
| 8 | 0.56 | 17.0181 | 60.6277 |
| 9 | 0.64 | 22.2119 | 69.2148 |
| 10 | 0.72 | 28.0919 | 77.7834 |
| 11 | 0.80 | 34.6567 | 86.3335 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 35

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 | 0.36 | -1.4835 | -8.1792 |
| 3 | 0.72 | -5.8440 | -15.9829 |
| 4 | 1.08 | -12.9462 | -23.4111 |
| 5 | 1.44 | -22.6549 | -30.4638 |
| 6 | 1.80 | -34.8350 | -37.1410 |
| 7 | 2.16 | -49.3514 | -43.4427 |
| 8 | 2.52 | -66.0687 | -49.3689 |
| 9 | 2.88 | -83.6759 | -46.5196 |
| 10 | 3.24 | -99.4218 | -40.8948 |
| 11 | 3.60 | -113.0252 | -33.8945 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 35

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 35

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.224 | 0.035 | 9.730 | -2.422 |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.305 | 0.035 | 12.005 | -3.387 |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.386 | 0.036 | 14.651 | -4.328 |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.469 | 0.037 | 17.398 | -5.293 |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.556 | 0.039 | 20.294 | -6.294 |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.648 | 0.042 | 23.415 | -7.351 |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.748 | 0.047 | 26.913 | -8.502 |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.861 | 0.053 | 30.925 | -9.783 |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.987 | 0.060 | 35.530 | -11.213 |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.129 | 0.068 | 40.797 | -12.810 |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.287 | 0.076 | 46.787 | -14.589 |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.464 | 0.084 | 53.562 | -16.564 |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.660 | 0.094 | 61.177 | -18.750 |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.877 | 0.104 | 69.687 | -21.161 |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.115 | 0.114 | 79.148 | -23.809 |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.377 | 0.125 | 89.612 | -26.708 |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.663 | 0.137 | 101.132 | -29.871 |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.975 | 0.149 | 113.759 | -33.310 |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3.313 | 0.162 | 127.544 | -37.038 |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3.679 | 0.175 | 142.540 | -41.068 |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 4.075 | 0.189 | 158.794 | -45.411 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 35

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 35

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.008 | 0.018 | 0.423 | -0.085 |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.032 | 0.036 | 1.670 | -0.336 |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.071 | 0.053 | 3.708 | -0.743 |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.125 | 0.070 | 6.505 | -1.299 |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.191 | 0.086 | 10.032 | -1.998 |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.270 | 0.102 | 14.262 | -2.831 |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.360 | 0.117 | 19.167 | -3.793 |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.462 | 0.132 | 24.721 | -4.877 |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.574 | 0.147 | 30.900 | -6.077 |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.696 | 0.161 | 37.681 | -7.387 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.014 | -0.010 | -0.162 | 0.768 |
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.056 | -0.021 | -0.670 | 3.137 |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.132 | -0.032 | -1.560 | 7.213 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| 5 | 1.44 | 100,88 | 21.99 | 21.99 | 0.245 | -0.043 | -2.873 | 13.118 |
| 6 | 1.80 | 100,85 | 21.99 | 21.99 | 0.399 | -0.054 | -4.660 | 20.995 |
| 7 | 2.16 | 100,82 | 21.99 | 21.99 | 0.602 | -0.066 | -6.976 | 31.011 |
| 8 | 2.52 | 100,79 | 21.99 | 21.99 | 0.860 | -0.078 | -9.889 | 43.362 |
| 9 | 2.88 | 100,75 | 15.71 | 15.71 | 1.383 | -0.077 | -15.109 | 79.906 |
| 10 | 3.24 | 100,72 | 15.71 | 15.71 | 1.765 | -0.071 | -19.082 | 99.560 |
| 11 | 3.60 | 100,69 | 15.71 | 15.71 | 2.162 | -0.061 | -23.118 | 118.966 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 35

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

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

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | ε _m | s _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -11.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -14.65 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -18.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -22.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.89 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -26.34 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 1.11 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -30.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.33 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -35.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -40.68 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -46.66 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -53.39 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -60.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 2.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -69.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -78.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -89.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 3.10 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -100.66 | 0.0231 | 208.31 | 0.082 |
| 16 | 3.32 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -113.28 | 0.0261 | 208.31 | 0.092 |
| 17 | 3.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -127.09 | 0.0311 | 208.31 | 0.110 |
| 18 | 3.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -142.15 | 0.0392 | 208.31 | 0.139 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -158.53 | 0.0477 | 208.31 | 0.169 |
| 20 | 4.21 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -176.27 | 0.0564 | 208.31 | 0.200 |
| 21 | 4.43 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -195.43 | 0.0656 | 208.31 | 0.232 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.40 | 15.71 | 15.71 | -95.45 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.32 | 15.71 | 15.71 | 97.59 | 0.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.24 | 15.71 | 15.71 | 99.77 | 1.39 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.16 | 15.71 | 15.71 | 101.96 | 3.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -1.08 | 15.71 | 15.71 | 104.18 | 5.57 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -1.00 | 15.71 | 15.71 | 106.42 | 8.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.92 | 15.71 | 15.71 | 108.68 | 12.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.84 | 15.71 | 15.71 | 110.97 | 17.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.76 | 15.71 | 15.71 | 113.28 | 22.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.68 | 15.71 | 15.71 | 115.61 | 28.09 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.60 | 15.71 | 15.71 | 117.97 | 34.66 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -124.83 | -113.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -136.19 | -99.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -148.04 | -83.68 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.08 | 21.99 | 21.99 | -166.39 | -66.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.44 | 21.99 | 21.99 | -179.50 | -49.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.80 | 21.99 | 21.99 | -193.10 | -34.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.16 | 21.99 | 21.99 | -207.17 | -22.65 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.52 | 21.99 | 21.99 | -221.73 | -12.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -236.77 | -5.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.24 | 21.99 | 21.99 | -252.29 | -1.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 3.60 | 21.99 | 21.99 | -268.29 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 36

| | | |
|---|----------|------|
| Valore della spinta statica | 116.6559 | [kN] |
| Componente orizzontale della spinta statica | 108.6626 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente verticale della spinta statica | 42.4386 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 65.48 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 7.8168 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 63.79 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 395.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 [m] | [m] | Y | = | -2.22 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 5.4288 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 2.7144 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 12.8799 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 6.4399 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 134.2525 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 617.2884 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 626.6403 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 79.9414 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.06 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 631.7188 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 7.27 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -39.8235 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 8383.3174 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.11537 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.13434 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 3.13 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.38 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 36

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 | 0.22 | 4.5744 | -0.0403 | 0.2462 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 0.0670 | 0.7687 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 0.3208 | 1.5673 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 0.7834 | 2.6621 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 1.5486 | 4.4034 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 2.8069 | 7.0872 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 4.7279 | 10.3199 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 7.4110 | 13.9558 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 10.9408 | 17.9567 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 15.3954 | 22.2979 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 20.8482 | 26.9633 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 27.3699 | 31.9415 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 35.0288 | 37.2245 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 43.8917 | 42.8060 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 54.0243 | 48.6819 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 65.4914 | 54.8487 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 78.3573 | 61.3038 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 92.6854 | 68.0451 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 108.5392 | 75.0710 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 125.9789 | 82.3350 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 36

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 | 0.08 | 0.3215 | 8.0402 |
| 3 | 0.16 | 1.2867 | 16.0907 |
| 4 | 0.24 | 2.8963 | 24.1514 |
| 5 | 0.32 | 5.1512 | 32.2225 |
| 6 | 0.40 | 8.0522 | 40.3038 |
| 7 | 0.48 | 11.6001 | 48.3954 |
| 8 | 0.56 | 15.7957 | 56.4973 |
| 9 | 0.64 | 20.6399 | 64.6095 |
| 10 | 0.72 | 26.1335 | 72.7319 |
| 11 | 0.80 | 32.2773 | 80.8647 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 36

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 | 0.36 | -0.6210 | -3.4843 |
| 3 | 0.72 | -2.5336 | -7.1760 |
| 4 | 1.08 | -5.8125 | -11.0749 |
| 5 | 1.44 | -10.5324 | -15.1812 |
| 6 | 1.80 | -16.7679 | -19.4949 |
| 7 | 2.16 | -24.5936 | -24.0159 |
| 8 | 2.52 | -34.0842 | -28.7442 |
| 9 | 2.88 | -44.1383 | -25.2798 |
| 10 | 3.24 | -52.2145 | -19.6228 |
| 11 | 3.60 | -58.2416 | -13.1731 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 36

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 36

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.007 | 0.001 | -0.110 | -0.096 |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.013 | 0.002 | -0.166 | -0.190 |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.021 | 0.003 | -0.197 | -0.308 |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.032 | 0.006 | -0.192 | -0.464 |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.048 | 0.009 | -0.134 | -0.671 |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.070 | 0.015 | 0.022 | -0.969 |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.107 | 0.022 | 0.531 | -1.452 |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.165 | 0.029 | 1.772 | -2.174 |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.244 | 0.038 | 3.923 | -3.116 |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.342 | 0.047 | 7.000 | -4.264 |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.460 | 0.057 | 11.020 | -5.627 |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.600 | 0.067 | 16.018 | -7.218 |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.763 | 0.078 | 22.042 | -9.054 |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.950 | 0.090 | 29.144 | -11.151 |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.163 | 0.102 | 37.377 | -13.524 |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.402 | 0.115 | 46.797 | -16.189 |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.670 | 0.129 | 57.459 | -19.159 |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.968 | 0.143 | 69.417 | -22.449 |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.296 | 0.158 | 82.728 | -26.074 |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.657 | 0.173 | 97.443 | -30.047 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 36

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 36

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.008 | 0.017 | 0.390 | -0.079 |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.030 | 0.033 | 1.541 | -0.310 |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.066 | 0.049 | 3.426 | -0.686 |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.115 | 0.064 | 6.017 | -1.202 |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.177 | 0.080 | 9.291 | -1.850 |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.250 | 0.095 | 13.223 | -2.625 |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.335 | 0.109 | 17.790 | -3.520 |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.429 | 0.123 | 22.971 | -4.531 |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.534 | 0.137 | 28.746 | -5.653 |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.648 | 0.151 | 35.094 | -6.880 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.006 | -0.004 | -0.068 | 0.322 |
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.024 | -0.009 | -0.291 | 1.360 |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.059 | -0.015 | -0.700 | 3.238 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 1.44 | 100,88 | 21.99 | 21.99 | 0.114 | -0.021 | -1.336 | 6.099 |
| 6 | 1.80 | 100,85 | 21.99 | 21.99 | 0.192 | -0.028 | -2.243 | 10.106 |
| 7 | 2.16 | 100,82 | 21.99 | 21.99 | 0.300 | -0.036 | -3.476 | 15.454 |
| 8 | 2.52 | 100,79 | 21.99 | 21.99 | 0.444 | -0.045 | -5.102 | 22.370 |
| 9 | 2.88 | 100,75 | 15.71 | 15.71 | 0.730 | -0.042 | -7.970 | 42.150 |
| 10 | 3.24 | 100,72 | 15.71 | 15.71 | 0.927 | -0.034 | -10.021 | 52.287 |
| 11 | 3.60 | 100,69 | 15.71 | 15.71 | 1.114 | -0.024 | -11.913 | 61.303 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 36

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 21.99 | 21.99 | 99.75 | 0.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.89 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.78 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 1.11 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -1.55 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.33 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -2.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -4.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -7.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -10.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -15.40 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 2.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -20.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -27.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -35.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 3.10 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -43.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 3.32 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -54.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 3.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -65.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -78.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -92.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 4.21 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -108.54 | 0.0241 | 208.31 | 0.085 |
| 21 | 4.43 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -125.98 | 0.0286 | 208.31 | 0.101 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.40 | 15.71 | 15.71 | -95.45 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.32 | 15.71 | 15.71 | 97.59 | 0.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.24 | 15.71 | 15.71 | 99.77 | 1.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.16 | 15.71 | 15.71 | 101.96 | 2.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -1.08 | 15.71 | 15.71 | 104.18 | 5.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -1.00 | 15.71 | 15.71 | 106.42 | 8.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.92 | 15.71 | 15.71 | 108.68 | 11.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.84 | 15.71 | 15.71 | 110.97 | 15.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.76 | 15.71 | 15.71 | 113.28 | 20.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.68 | 15.71 | 15.71 | 115.61 | 26.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.60 | 15.71 | 15.71 | 117.97 | 32.28 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -124.83 | -58.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -136.19 | -52.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -148.04 | -44.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.08 | 21.99 | 21.99 | -166.39 | -34.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.44 | 21.99 | 21.99 | -179.50 | -24.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.80 | 21.99 | 21.99 | -193.10 | -16.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.16 | 21.99 | 21.99 | -207.17 | -10.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.52 | 21.99 | 21.99 | -221.73 | -5.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -236.77 | -2.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.24 | 21.99 | 21.99 | -252.29 | -0.62 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 3.60 | 21.99 | 21.99 | -268.29 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 37

| | | |
|---|----------|------|
| Valore della spinta statica | 116.6559 | [kN] |
| Componente orizzontale della spinta statica | 108.6626 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente verticale della spinta statica | 42.4386 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 65.48 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 4.0285 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 63.73 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 395.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 [m] | [m] | Y | = | -2.22 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 5.4288 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -2.7144 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 12.8799 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -6.4399 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 130.7238 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 597.6016 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 606.7208 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 78.1419 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.06 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 611.7322 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 7.34 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -36.8645 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 8392.8816 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.11210 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.12966 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 3.11 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.83 |

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 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.22 | 4.5744 | -0.0406 | 0.2422 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 0.0646 | 0.7524 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 0.3127 | 1.5306 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 0.7640 | 2.5963 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 1.5098 | 4.2893 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 2.7349 | 6.8970 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 4.6037 | 10.0373 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 7.2128 | 13.5691 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 10.6444 | 17.4550 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 14.9741 | 21.6711 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 20.2733 | 26.2018 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 26.6105 | 31.0362 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 34.0519 | 36.1663 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 42.6625 | 41.5862 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 52.5061 | 47.2916 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 63.6454 | 53.2795 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 76.1428 | 59.5470 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 90.0601 | 66.0924 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 105.4586 | 72.9139 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 122.3968 | 79.9665 |

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 | 0.08 | 0.3111 | 7.7777 |
| 3 | 0.16 | 1.2447 | 15.5640 |
| 4 | 0.24 | 2.8015 | 23.3587 |
| 5 | 0.32 | 4.9823 | 31.1618 |
| 6 | 0.40 | 7.7876 | 38.9735 |
| 7 | 0.48 | 11.2183 | 46.7936 |
| 8 | 0.56 | 15.2748 | 54.6223 |
| 9 | 0.64 | 19.9580 | 62.4593 |
| 10 | 0.72 | 25.2686 | 70.3049 |
| 11 | 0.80 | 31.2071 | 78.1590 |

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 | 0.36 | -0.9220 | -5.1504 |
| 3 | 0.72 | -3.7288 | -10.4717 |
| 4 | 1.08 | -8.4820 | -15.9637 |
| 5 | 1.44 | -15.2432 | -21.6265 |
| 6 | 1.80 | -24.0736 | -27.4601 |
| 7 | 2.16 | -35.0350 | -33.4646 |
| 8 | 2.52 | -48.1886 | -39.6398 |
| 9 | 2.88 | -62.4201 | -37.5858 |
| 10 | 3.24 | -75.1749 | -33.3026 |
| 11 | 3.60 | -86.3685 | -28.1903 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 37

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 37

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.007 | 0.001 | -0.110 | -0.096 |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.013 | 0.002 | -0.167 | -0.189 |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.021 | 0.003 | -0.198 | -0.307 |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.032 | 0.005 | -0.195 | -0.460 |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.047 | 0.009 | -0.140 | -0.665 |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.069 | 0.014 | 0.006 | -0.955 |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.104 | 0.021 | 0.476 | -1.421 |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.161 | 0.029 | 1.641 | -2.122 |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.237 | 0.037 | 3.693 | -3.041 |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.333 | 0.046 | 6.651 | -4.162 |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.448 | 0.055 | 10.530 | -5.491 |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.584 | 0.065 | 15.362 | -7.042 |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.743 | 0.076 | 21.191 | -8.831 |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.925 | 0.087 | 28.068 | -10.873 |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.131 | 0.099 | 36.045 | -13.183 |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.364 | 0.112 | 45.174 | -15.775 |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.625 | 0.125 | 55.509 | -18.665 |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.914 | 0.139 | 67.103 | -21.865 |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.233 | 0.153 | 80.011 | -25.390 |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.584 | 0.168 | 94.282 | -29.253 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 37

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 37

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.007 | 0.016 | 0.377 | -0.076 |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.029 | 0.032 | 1.491 | -0.300 |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.064 | 0.047 | 3.314 | -0.664 |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.111 | 0.062 | 5.820 | -1.163 |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.171 | 0.077 | 8.985 | -1.789 |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.242 | 0.091 | 12.787 | -2.538 |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.324 | 0.106 | 17.203 | -3.404 |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.415 | 0.119 | 22.212 | -4.382 |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.517 | 0.133 | 27.794 | -5.466 |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.627 | 0.146 | 33.930 | -6.652 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.008 | -0.006 | -0.101 | 0.478 |
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.036 | -0.014 | -0.428 | 2.002 |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.087 | -0.021 | -1.022 | 4.726 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 1.44 | 100,88 | 21.99 | 21.99 | 0.165 | -0.030 | -1.933 | 8.826 |
| 6 | 1.80 | 100,85 | 21.99 | 21.99 | 0.276 | -0.040 | -3.220 | 14.509 |
| 7 | 2.16 | 100,82 | 21.99 | 21.99 | 0.428 | -0.051 | -4.952 | 22.015 |
| 8 | 2.52 | 100,79 | 21.99 | 21.99 | 0.628 | -0.063 | -7.213 | 31.627 |
| 9 | 2.88 | 100,75 | 15.71 | 15.71 | 1.032 | -0.062 | -11.271 | 59.608 |
| 10 | 3.24 | 100,72 | 15.71 | 15.71 | 1.334 | -0.057 | -14.428 | 75.280 |
| 11 | 3.60 | 100,69 | 15.71 | 15.71 | 1.652 | -0.051 | -17.666 | 90.908 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 37

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 21.99 | 21.99 | 99.75 | 0.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.31 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.89 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 1.11 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -1.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.33 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -2.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -4.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -7.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -10.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -14.97 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 2.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -20.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -26.61 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -34.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 3.10 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -42.66 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 3.32 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -52.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 3.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -63.65 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -76.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -90.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 4.21 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -105.46 | 0.0233 | 208.31 | 0.083 |
| 21 | 4.43 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -122.40 | 0.0275 | 208.31 | 0.097 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.40 | 15.71 | 15.71 | -95.45 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.32 | 15.71 | 15.71 | 97.59 | 0.31 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.24 | 15.71 | 15.71 | 99.77 | 1.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.16 | 15.71 | 15.71 | 101.96 | 2.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -1.08 | 15.71 | 15.71 | 104.18 | 4.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -1.00 | 15.71 | 15.71 | 106.42 | 7.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.92 | 15.71 | 15.71 | 108.68 | 11.22 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.84 | 15.71 | 15.71 | 110.97 | 15.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.76 | 15.71 | 15.71 | 113.28 | 19.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.68 | 15.71 | 15.71 | 115.61 | 25.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.60 | 15.71 | 15.71 | 117.97 | 31.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -124.83 | -86.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -136.19 | -75.17 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -148.04 | -62.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.08 | 21.99 | 21.99 | -166.39 | -48.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.44 | 21.99 | 21.99 | -179.50 | -35.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.80 | 21.99 | 21.99 | -193.10 | -24.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.16 | 21.99 | 21.99 | -207.17 | -15.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.52 | 21.99 | 21.99 | -221.73 | -8.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -236.77 | -3.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.24 | 21.99 | 21.99 | -252.29 | -0.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 3.60 | 21.99 | 21.99 | -268.29 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 38

| | | |
|---|----------|------|
| Valore della spinta statica | 116.6559 | [kN] |
| Componente orizzontale della spinta statica | 108.6626 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente verticale della spinta statica | 42.4386 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 65.48 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 7.8168 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 63.79 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 395.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 [m] | [m] | Y | = | -2.22 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 5.4288 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 2.7144 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 12.8799 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 6.4399 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 134.2525 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 617.2884 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 626.6403 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 79.9414 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.06 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 631.7188 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 7.27 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -39.8235 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 8383.3174 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.11537 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.13434 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 3.13 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.38 |

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 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.22 | 4.5744 | -0.0403 | 0.2462 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 0.0670 | 0.7687 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 0.3208 | 1.5673 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 0.7834 | 2.6621 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 1.5486 | 4.4034 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 2.8069 | 7.0872 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 4.7279 | 10.3199 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 7.4110 | 13.9558 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 10.9408 | 17.9567 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 15.3954 | 22.2979 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 20.8482 | 26.9633 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 27.3699 | 31.9415 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 35.0288 | 37.2245 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 43.8917 | 42.8060 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 54.0243 | 48.6819 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 65.4914 | 54.8487 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 78.3573 | 61.3038 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 92.6854 | 68.0451 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 108.5392 | 75.0710 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 125.9789 | 82.3350 |

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 | 0.08 | 0.3215 | 8.0402 |
| 3 | 0.16 | 1.2867 | 16.0907 |
| 4 | 0.24 | 2.8963 | 24.1514 |
| 5 | 0.32 | 5.1512 | 32.2225 |
| 6 | 0.40 | 8.0522 | 40.3038 |
| 7 | 0.48 | 11.6001 | 48.3954 |
| 8 | 0.56 | 15.7957 | 56.4973 |
| 9 | 0.64 | 20.6399 | 64.6095 |
| 10 | 0.72 | 26.1335 | 72.7319 |
| 11 | 0.80 | 32.2773 | 80.8647 |

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 | 0.36 | -0.6210 | -3.4843 |
| 3 | 0.72 | -2.5336 | -7.1760 |
| 4 | 1.08 | -5.8125 | -11.0749 |
| 5 | 1.44 | -10.5324 | -15.1812 |
| 6 | 1.80 | -16.7679 | -19.4949 |
| 7 | 2.16 | -24.5936 | -24.0159 |
| 8 | 2.52 | -34.0842 | -28.7442 |
| 9 | 2.88 | -44.1383 | -25.2798 |
| 10 | 3.24 | -52.2145 | -19.6228 |
| 11 | 3.60 | -58.2416 | -13.1731 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 38

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 38

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.007 | 0.001 | -0.110 | -0.096 |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.013 | 0.002 | -0.166 | -0.190 |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.021 | 0.003 | -0.197 | -0.308 |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.032 | 0.006 | -0.192 | -0.464 |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.048 | 0.009 | -0.134 | -0.671 |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.070 | 0.015 | 0.022 | -0.969 |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.107 | 0.022 | 0.531 | -1.452 |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.165 | 0.029 | 1.772 | -2.174 |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.244 | 0.038 | 3.923 | -3.116 |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.342 | 0.047 | 7.000 | -4.264 |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.460 | 0.057 | 11.020 | -5.627 |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.600 | 0.067 | 16.018 | -7.218 |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.763 | 0.078 | 22.042 | -9.054 |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.950 | 0.090 | 29.144 | -11.151 |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.163 | 0.102 | 37.377 | -13.524 |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.402 | 0.115 | 46.797 | -16.189 |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.670 | 0.129 | 57.459 | -19.159 |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.968 | 0.143 | 69.417 | -22.449 |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.296 | 0.158 | 82.728 | -26.074 |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.657 | 0.173 | 97.443 | -30.047 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 38

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 38

Simbologia adottata

| | |
|---------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A_{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A_{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ_c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ_c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ_{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ_{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.008 | 0.017 | 0.390 | -0.079 |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.030 | 0.033 | 1.541 | -0.310 |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.066 | 0.049 | 3.426 | -0.686 |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.115 | 0.064 | 6.017 | -1.202 |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.177 | 0.080 | 9.291 | -1.850 |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.250 | 0.095 | 13.223 | -2.625 |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.335 | 0.109 | 17.790 | -3.520 |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.429 | 0.123 | 22.971 | -4.531 |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.534 | 0.137 | 28.746 | -5.653 |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.648 | 0.151 | 35.094 | -6.880 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|----------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.006 | -0.004 | -0.068 | 0.322 |
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.024 | -0.009 | -0.291 | 1.360 |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.059 | -0.015 | -0.700 | 3.238 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 1.44 | 100,88 | 21.99 | 21.99 | 0.114 | -0.021 | -1.336 | 6.099 |
| 6 | 1.80 | 100,85 | 21.99 | 21.99 | 0.192 | -0.028 | -2.243 | 10.106 |
| 7 | 2.16 | 100,82 | 21.99 | 21.99 | 0.300 | -0.036 | -3.476 | 15.454 |
| 8 | 2.52 | 100,79 | 21.99 | 21.99 | 0.444 | -0.045 | -5.102 | 22.370 |
| 9 | 2.88 | 100,75 | 15.71 | 15.71 | 0.730 | -0.042 | -7.970 | 42.150 |
| 10 | 3.24 | 100,72 | 15.71 | 15.71 | 0.927 | -0.034 | -10.021 | 52.287 |
| 11 | 3.60 | 100,69 | 15.71 | 15.71 | 1.114 | -0.024 | -11.913 | 61.303 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 38

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 21.99 | 21.99 | 99.75 | 0.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.89 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.78 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 1.11 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -1.55 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.33 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -2.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -4.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -7.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -10.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -15.40 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 2.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -20.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -27.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -35.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 3.10 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -43.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 3.32 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -54.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 3.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -65.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -78.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -92.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 4.21 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -108.54 | 0.0241 | 208.31 | 0.085 |
| 21 | 4.43 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -125.98 | 0.0286 | 208.31 | 0.101 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.40 | 15.71 | 15.71 | -95.45 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.32 | 15.71 | 15.71 | 97.59 | 0.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.24 | 15.71 | 15.71 | 99.77 | 1.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.16 | 15.71 | 15.71 | 101.96 | 2.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -1.08 | 15.71 | 15.71 | 104.18 | 5.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -1.00 | 15.71 | 15.71 | 106.42 | 8.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.92 | 15.71 | 15.71 | 108.68 | 11.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.84 | 15.71 | 15.71 | 110.97 | 15.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.76 | 15.71 | 15.71 | 113.28 | 20.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.68 | 15.71 | 15.71 | 115.61 | 26.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.60 | 15.71 | 15.71 | 117.97 | 32.28 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -124.83 | -58.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -136.19 | -52.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -148.04 | -44.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.08 | 21.99 | 21.99 | -166.39 | -34.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.44 | 21.99 | 21.99 | -179.50 | -24.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.80 | 21.99 | 21.99 | -193.10 | -16.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.16 | 21.99 | 21.99 | -207.17 | -10.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.52 | 21.99 | 21.99 | -221.73 | -5.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -236.77 | -2.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.24 | 21.99 | 21.99 | -252.29 | -0.62 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 3.60 | 21.99 | 21.99 | -268.29 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 39

| | | |
|---|----------|------|
| Valore della spinta statica | 116.6559 | [kN] |
| Componente orizzontale della spinta statica | 108.6626 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente verticale della spinta statica | 42.4386 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 65.48 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 4.0285 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 63.73 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 395.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 [m] | [m] | Y | = | -2.22 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 5.4288 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -2.7144 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 12.8799 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -6.4399 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 130.7238 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 597.6016 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 606.7208 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 78.1419 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.06 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 611.7322 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 7.34 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -36.8645 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 8392.8816 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.11210 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.12966 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 3.11 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.83 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 39

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 | 0.22 | 4.5744 | -0.0406 | 0.2422 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 0.0646 | 0.7524 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 0.3127 | 1.5306 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 0.7640 | 2.5963 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 1.5098 | 4.2893 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 2.7349 | 6.8970 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 4.6037 | 10.0373 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 7.2128 | 13.5691 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 10.6444 | 17.4550 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 14.9741 | 21.6711 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 20.2733 | 26.2018 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 26.6105 | 31.0362 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 34.0519 | 36.1663 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 42.6625 | 41.5862 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 52.5061 | 47.2916 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 63.6454 | 53.2795 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 76.1428 | 59.5470 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 90.0601 | 66.0924 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 105.4586 | 72.9139 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 122.3968 | 79.9665 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 39

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 | 0.08 | 0.3111 | 7.7777 |
| 3 | 0.16 | 1.2447 | 15.5640 |
| 4 | 0.24 | 2.8015 | 23.3587 |
| 5 | 0.32 | 4.9823 | 31.1618 |
| 6 | 0.40 | 7.7876 | 38.9735 |
| 7 | 0.48 | 11.2183 | 46.7936 |
| 8 | 0.56 | 15.2748 | 54.6223 |
| 9 | 0.64 | 19.9580 | 62.4593 |
| 10 | 0.72 | 25.2686 | 70.3049 |
| 11 | 0.80 | 31.2071 | 78.1590 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 39

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 | 0.36 | -0.9220 | -5.1504 |
| 3 | 0.72 | -3.7288 | -10.4717 |
| 4 | 1.08 | -8.4820 | -15.9637 |
| 5 | 1.44 | -15.2432 | -21.6265 |
| 6 | 1.80 | -24.0736 | -27.4601 |
| 7 | 2.16 | -35.0350 | -33.4646 |
| 8 | 2.52 | -48.1886 | -39.6398 |
| 9 | 2.88 | -62.4201 | -37.5858 |
| 10 | 3.24 | -75.1749 | -33.3026 |
| 11 | 3.60 | -86.3685 | -28.1903 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 39

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 39

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.007 | 0.001 | -0.110 | -0.096 |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.013 | 0.002 | -0.167 | -0.189 |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.021 | 0.003 | -0.198 | -0.307 |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.032 | 0.005 | -0.195 | -0.460 |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.047 | 0.009 | -0.140 | -0.665 |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.069 | 0.014 | 0.006 | -0.955 |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.104 | 0.021 | 0.476 | -1.421 |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.161 | 0.029 | 1.641 | -2.122 |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.237 | 0.037 | 3.693 | -3.041 |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.333 | 0.046 | 6.651 | -4.162 |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.448 | 0.055 | 10.530 | -5.491 |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.584 | 0.065 | 15.362 | -7.042 |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.743 | 0.076 | 21.191 | -8.831 |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.925 | 0.087 | 28.068 | -10.873 |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.131 | 0.099 | 36.045 | -13.183 |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.364 | 0.112 | 45.174 | -15.775 |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.625 | 0.125 | 55.509 | -18.665 |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.914 | 0.139 | 67.103 | -21.865 |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.233 | 0.153 | 80.011 | -25.390 |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.584 | 0.168 | 94.282 | -29.253 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 39

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 39

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.007 | 0.016 | 0.377 | -0.076 |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.029 | 0.032 | 1.491 | -0.300 |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.064 | 0.047 | 3.314 | -0.664 |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.111 | 0.062 | 5.820 | -1.163 |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.171 | 0.077 | 8.985 | -1.789 |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.242 | 0.091 | 12.787 | -2.538 |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.324 | 0.106 | 17.203 | -3.404 |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.415 | 0.119 | 22.212 | -4.382 |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.517 | 0.133 | 27.794 | -5.466 |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.627 | 0.146 | 33.930 | -6.652 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.008 | -0.006 | -0.101 | 0.478 |
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.036 | -0.014 | -0.428 | 2.002 |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.087 | -0.021 | -1.022 | 4.726 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 1.44 | 100,88 | 21.99 | 21.99 | 0.165 | -0.030 | -1.933 | 8.826 |
| 6 | 1.80 | 100,85 | 21.99 | 21.99 | 0.276 | -0.040 | -3.220 | 14.509 |
| 7 | 2.16 | 100,82 | 21.99 | 21.99 | 0.428 | -0.051 | -4.952 | 22.015 |
| 8 | 2.52 | 100,79 | 21.99 | 21.99 | 0.628 | -0.063 | -7.213 | 31.627 |
| 9 | 2.88 | 100,75 | 15.71 | 15.71 | 1.032 | -0.062 | -11.271 | 59.608 |
| 10 | 3.24 | 100,72 | 15.71 | 15.71 | 1.334 | -0.057 | -14.428 | 75.280 |
| 11 | 3.60 | 100,69 | 15.71 | 15.71 | 1.652 | -0.051 | -17.666 | 90.908 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 39

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 21.99 | 21.99 | 99.75 | 0.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.31 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.89 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 1.11 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -1.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.33 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -2.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -4.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -7.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -10.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -14.97 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 2.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -20.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -26.61 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -34.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 3.10 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -42.66 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 3.32 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -52.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 3.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -63.65 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -76.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -90.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 4.21 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -105.46 | 0.0233 | 208.31 | 0.083 |
| 21 | 4.43 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -122.40 | 0.0275 | 208.31 | 0.097 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.40 | 15.71 | 15.71 | -95.45 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.32 | 15.71 | 15.71 | 97.59 | 0.31 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.24 | 15.71 | 15.71 | 99.77 | 1.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.16 | 15.71 | 15.71 | 101.96 | 2.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -1.08 | 15.71 | 15.71 | 104.18 | 4.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -1.00 | 15.71 | 15.71 | 106.42 | 7.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.92 | 15.71 | 15.71 | 108.68 | 11.22 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.84 | 15.71 | 15.71 | 110.97 | 15.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.76 | 15.71 | 15.71 | 113.28 | 19.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.68 | 15.71 | 15.71 | 115.61 | 25.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.60 | 15.71 | 15.71 | 117.97 | 31.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -124.83 | -86.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -136.19 | -75.17 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -148.04 | -62.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.08 | 21.99 | 21.99 | -166.39 | -48.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.44 | 21.99 | 21.99 | -179.50 | -35.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.80 | 21.99 | 21.99 | -193.10 | -24.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.16 | 21.99 | 21.99 | -207.17 | -15.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.52 | 21.99 | 21.99 | -221.73 | -8.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -236.77 | -3.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.24 | 21.99 | 21.99 | -252.29 | -0.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 3.60 | 21.99 | 21.99 | -268.29 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 40

| | | |
|---|----------|------|
| Valore della spinta statica | 116.6559 | [kN] |
| Componente orizzontale della spinta statica | 108.6626 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente verticale della spinta statica | 42.4386 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 65.48 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 7.8168 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 63.79 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 395.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 [m] | [m] | Y | = | -2.22 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 5.4288 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 2.7144 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 12.8799 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 6.4399 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 134.2525 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 617.2884 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 626.6403 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 79.9414 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.06 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 631.7188 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 7.27 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -39.8235 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 8383.3174 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.11537 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.13434 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 3.13 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.38 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 40

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 | 0.22 | 4.5744 | -0.0403 | 0.2462 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 0.0670 | 0.7687 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 0.3208 | 1.5673 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 0.7834 | 2.6621 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 1.5486 | 4.4034 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 2.8069 | 7.0872 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 4.7279 | 10.3199 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 7.4110 | 13.9558 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 10.9408 | 17.9567 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 15.3954 | 22.2979 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 20.8482 | 26.9633 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 27.3699 | 31.9415 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 35.0288 | 37.2245 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 43.8917 | 42.8060 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 54.0243 | 48.6819 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 65.4914 | 54.8487 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 78.3573 | 61.3038 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 92.6854 | 68.0451 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 108.5392 | 75.0710 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 125.9789 | 82.3350 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 40

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 | 0.08 | 0.3215 | 8.0402 |
| 3 | 0.16 | 1.2867 | 16.0907 |
| 4 | 0.24 | 2.8963 | 24.1514 |
| 5 | 0.32 | 5.1512 | 32.2225 |
| 6 | 0.40 | 8.0522 | 40.3038 |
| 7 | 0.48 | 11.6001 | 48.3954 |
| 8 | 0.56 | 15.7957 | 56.4973 |
| 9 | 0.64 | 20.6399 | 64.6095 |
| 10 | 0.72 | 26.1335 | 72.7319 |
| 11 | 0.80 | 32.2773 | 80.8647 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 40

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 | 0.36 | -0.6210 | -3.4843 |
| 3 | 0.72 | -2.5336 | -7.1760 |
| 4 | 1.08 | -5.8125 | -11.0749 |
| 5 | 1.44 | -10.5324 | -15.1812 |
| 6 | 1.80 | -16.7679 | -19.4949 |
| 7 | 2.16 | -24.5936 | -24.0159 |
| 8 | 2.52 | -34.0842 | -28.7442 |
| 9 | 2.88 | -44.1383 | -25.2798 |
| 10 | 3.24 | -52.2145 | -19.6228 |
| 11 | 3.60 | -58.2416 | -13.1731 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 40

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 40

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.007 | 0.001 | -0.110 | -0.096 |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.013 | 0.002 | -0.166 | -0.190 |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.021 | 0.003 | -0.197 | -0.308 |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.032 | 0.006 | -0.192 | -0.464 |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.048 | 0.009 | -0.134 | -0.671 |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.070 | 0.015 | 0.022 | -0.969 |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.107 | 0.022 | 0.531 | -1.452 |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.165 | 0.029 | 1.772 | -2.174 |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.244 | 0.038 | 3.923 | -3.116 |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.342 | 0.047 | 7.000 | -4.264 |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.460 | 0.057 | 11.020 | -5.627 |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.600 | 0.067 | 16.018 | -7.218 |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.763 | 0.078 | 22.042 | -9.054 |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.950 | 0.090 | 29.144 | -11.151 |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.163 | 0.102 | 37.377 | -13.524 |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.402 | 0.115 | 46.797 | -16.189 |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.670 | 0.129 | 57.459 | -19.159 |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.968 | 0.143 | 69.417 | -22.449 |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.296 | 0.158 | 82.728 | -26.074 |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.657 | 0.173 | 97.443 | -30.047 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 40

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 40

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.008 | 0.017 | 0.390 | -0.079 |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.030 | 0.033 | 1.541 | -0.310 |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.066 | 0.049 | 3.426 | -0.686 |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.115 | 0.064 | 6.017 | -1.202 |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.177 | 0.080 | 9.291 | -1.850 |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.250 | 0.095 | 13.223 | -2.625 |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.335 | 0.109 | 17.790 | -3.520 |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.429 | 0.123 | 22.971 | -4.531 |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.534 | 0.137 | 28.746 | -5.653 |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.648 | 0.151 | 35.094 | -6.880 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.006 | -0.004 | -0.068 | 0.322 |
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.024 | -0.009 | -0.291 | 1.360 |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.059 | -0.015 | -0.700 | 3.238 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 1.44 | 100,88 | 21.99 | 21.99 | 0.114 | -0.021 | -1.336 | 6.099 |
| 6 | 1.80 | 100,85 | 21.99 | 21.99 | 0.192 | -0.028 | -2.243 | 10.106 |
| 7 | 2.16 | 100,82 | 21.99 | 21.99 | 0.300 | -0.036 | -3.476 | 15.454 |
| 8 | 2.52 | 100,79 | 21.99 | 21.99 | 0.444 | -0.045 | -5.102 | 22.370 |
| 9 | 2.88 | 100,75 | 15.71 | 15.71 | 0.730 | -0.042 | -7.970 | 42.150 |
| 10 | 3.24 | 100,72 | 15.71 | 15.71 | 0.927 | -0.034 | -10.021 | 52.287 |
| 11 | 3.60 | 100,69 | 15.71 | 15.71 | 1.114 | -0.024 | -11.913 | 61.303 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 40

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 21.99 | 21.99 | 99.75 | 0.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.89 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.78 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 1.11 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -1.55 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.33 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -2.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -4.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -7.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -10.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -15.40 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 2.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -20.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -27.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -35.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 3.10 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -43.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 3.32 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -54.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 3.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -65.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -78.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -92.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 4.21 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -108.54 | 0.0241 | 208.31 | 0.085 |
| 21 | 4.43 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -125.98 | 0.0286 | 208.31 | 0.101 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.40 | 15.71 | 15.71 | -95.45 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.32 | 15.71 | 15.71 | 97.59 | 0.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.24 | 15.71 | 15.71 | 99.77 | 1.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.16 | 15.71 | 15.71 | 101.96 | 2.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -1.08 | 15.71 | 15.71 | 104.18 | 5.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -1.00 | 15.71 | 15.71 | 106.42 | 8.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.92 | 15.71 | 15.71 | 108.68 | 11.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.84 | 15.71 | 15.71 | 110.97 | 15.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.76 | 15.71 | 15.71 | 113.28 | 20.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.68 | 15.71 | 15.71 | 115.61 | 26.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.60 | 15.71 | 15.71 | 117.97 | 32.28 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -124.83 | -58.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -136.19 | -52.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -148.04 | -44.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.08 | 21.99 | 21.99 | -166.39 | -34.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.44 | 21.99 | 21.99 | -179.50 | -24.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.80 | 21.99 | 21.99 | -193.10 | -16.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.16 | 21.99 | 21.99 | -207.17 | -10.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.52 | 21.99 | 21.99 | -221.73 | -5.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -236.77 | -2.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.24 | 21.99 | 21.99 | -252.29 | -0.62 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 3.60 | 21.99 | 21.99 | -268.29 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 41

| | | |
|---|----------|------|
| Valore della spinta statica | 116.6559 | [kN] |
| Componente orizzontale della spinta statica | 108.6626 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente verticale della spinta statica | 42.4386 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 65.48 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 4.0285 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 63.73 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 395.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 [m] | [m] | Y | = | -2.22 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 5.4288 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -2.7144 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 12.8799 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -6.4399 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 130.7238 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 597.6016 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 606.7208 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 78.1419 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.06 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 611.7322 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 7.34 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -36.8645 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 8392.8816 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.11210 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.12966 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 3.11 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.83 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 41

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 | 0.22 | 4.5744 | -0.0406 | 0.2422 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 0.0646 | 0.7524 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 0.3127 | 1.5306 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 0.7640 | 2.5963 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 1.5098 | 4.2893 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 2.7349 | 6.8970 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 4.6037 | 10.0373 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 7.2128 | 13.5691 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 10.6444 | 17.4550 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 14.9741 | 21.6711 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 20.2733 | 26.2018 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 26.6105 | 31.0362 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 34.0519 | 36.1663 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 42.6625 | 41.5862 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 52.5061 | 47.2916 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 63.6454 | 53.2795 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 76.1428 | 59.5470 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 90.0601 | 66.0924 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 105.4586 | 72.9139 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 122.3968 | 79.9665 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 41

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 | 0.08 | 0.3111 | 7.7777 |
| 3 | 0.16 | 1.2447 | 15.5640 |
| 4 | 0.24 | 2.8015 | 23.3587 |
| 5 | 0.32 | 4.9823 | 31.1618 |
| 6 | 0.40 | 7.7876 | 38.9735 |
| 7 | 0.48 | 11.2183 | 46.7936 |
| 8 | 0.56 | 15.2748 | 54.6223 |
| 9 | 0.64 | 19.9580 | 62.4593 |
| 10 | 0.72 | 25.2686 | 70.3049 |
| 11 | 0.80 | 31.2071 | 78.1590 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 41

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 | 0.36 | -0.9220 | -5.1504 |
| 3 | 0.72 | -3.7288 | -10.4717 |
| 4 | 1.08 | -8.4820 | -15.9637 |
| 5 | 1.44 | -15.2432 | -21.6265 |
| 6 | 1.80 | -24.0736 | -27.4601 |
| 7 | 2.16 | -35.0350 | -33.4646 |
| 8 | 2.52 | -48.1886 | -39.6398 |
| 9 | 2.88 | -62.4201 | -37.5858 |
| 10 | 3.24 | -75.1749 | -33.3026 |
| 11 | 3.60 | -86.3685 | -28.1903 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 41

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 41

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

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.007 | 0.001 | -0.110 | -0.096 |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.013 | 0.002 | -0.167 | -0.189 |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.021 | 0.003 | -0.198 | -0.307 |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.032 | 0.005 | -0.195 | -0.460 |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.047 | 0.009 | -0.140 | -0.665 |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.069 | 0.014 | 0.006 | -0.955 |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.104 | 0.021 | 0.476 | -1.421 |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.161 | 0.029 | 1.641 | -2.122 |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.237 | 0.037 | 3.693 | -3.041 |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.333 | 0.046 | 6.651 | -4.162 |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.448 | 0.055 | 10.530 | -5.491 |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.584 | 0.065 | 15.362 | -7.042 |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.743 | 0.076 | 21.191 | -8.831 |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.925 | 0.087 | 28.068 | -10.873 |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.131 | 0.099 | 36.045 | -13.183 |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.364 | 0.112 | 45.174 | -15.775 |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.625 | 0.125 | 55.509 | -18.665 |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.914 | 0.139 | 67.103 | -21.865 |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.233 | 0.153 | 80.011 | -25.390 |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.584 | 0.168 | 94.282 | -29.253 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 41

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 41

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.007 | 0.016 | 0.377 | -0.076 |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.029 | 0.032 | 1.491 | -0.300 |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.064 | 0.047 | 3.314 | -0.664 |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.111 | 0.062 | 5.820 | -1.163 |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.171 | 0.077 | 8.985 | -1.789 |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.242 | 0.091 | 12.787 | -2.538 |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.324 | 0.106 | 17.203 | -3.404 |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.415 | 0.119 | 22.212 | -4.382 |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.517 | 0.133 | 27.794 | -5.466 |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.627 | 0.146 | 33.930 | -6.652 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.008 | -0.006 | -0.101 | 0.478 |
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.036 | -0.014 | -0.428 | 2.002 |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.087 | -0.021 | -1.022 | 4.726 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 1.44 | 100,88 | 21.99 | 21.99 | 0.165 | -0.030 | -1.933 | 8.826 |
| 6 | 1.80 | 100,85 | 21.99 | 21.99 | 0.276 | -0.040 | -3.220 | 14.509 |
| 7 | 2.16 | 100,82 | 21.99 | 21.99 | 0.428 | -0.051 | -4.952 | 22.015 |
| 8 | 2.52 | 100,79 | 21.99 | 21.99 | 0.628 | -0.063 | -7.213 | 31.627 |
| 9 | 2.88 | 100,75 | 15.71 | 15.71 | 1.032 | -0.062 | -11.271 | 59.608 |
| 10 | 3.24 | 100,72 | 15.71 | 15.71 | 1.334 | -0.057 | -14.428 | 75.280 |
| 11 | 3.60 | 100,69 | 15.71 | 15.71 | 1.652 | -0.051 | -17.666 | 90.908 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 41

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 21.99 | 21.99 | 99.75 | 0.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.31 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.89 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -0.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 1.11 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -1.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.33 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -2.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -4.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -7.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -10.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -14.97 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 2.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -20.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -26.61 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -34.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 3.10 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -42.66 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 3.32 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -52.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 3.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -63.65 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -76.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -90.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 4.21 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -105.46 | 0.0233 | 208.31 | 0.083 |
| 21 | 4.43 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -122.40 | 0.0275 | 208.31 | 0.097 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.40 | 15.71 | 15.71 | -95.45 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.32 | 15.71 | 15.71 | 97.59 | 0.31 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.24 | 15.71 | 15.71 | 99.77 | 1.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.16 | 15.71 | 15.71 | 101.96 | 2.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -1.08 | 15.71 | 15.71 | 104.18 | 4.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -1.00 | 15.71 | 15.71 | 106.42 | 7.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.92 | 15.71 | 15.71 | 108.68 | 11.22 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.84 | 15.71 | 15.71 | 110.97 | 15.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.76 | 15.71 | 15.71 | 113.28 | 19.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.68 | 15.71 | 15.71 | 115.61 | 25.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.60 | 15.71 | 15.71 | 117.97 | 31.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -124.83 | -86.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -136.19 | -75.17 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -148.04 | -62.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.08 | 21.99 | 21.99 | -166.39 | -48.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.44 | 21.99 | 21.99 | -179.50 | -35.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.80 | 21.99 | 21.99 | -193.10 | -24.07 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.16 | 21.99 | 21.99 | -207.17 | -15.24 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.52 | 21.99 | 21.99 | -221.73 | -8.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -236.77 | -3.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.24 | 21.99 | 21.99 | -252.29 | -0.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 3.60 | 21.99 | 21.99 | -268.29 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 42

| | | |
|---|----------|------|
| Valore della spinta statica | 116.6559 | [kN] |
| Componente orizzontale della spinta statica | 108.6626 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente verticale della spinta statica | 42.4386 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 65.48 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 7.8168 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 63.79 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 395.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 [m] | [m] | Y | = | -2.22 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 5.4288 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 2.7144 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 12.8799 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 6.4399 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti carichi esterni</u> | | | | | |
| Componente dir. X | 3.34 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 137.5925 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 617.2884 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 626.9314 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 83.2687 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.03 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 632.4371 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 7.57 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -20.1929 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 8490.7365 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.12010 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.12972 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 44.04$ $N_q = 28.52$ $N_{\phi} = 27.33$

Fattori forma $s_c = 1.00$ $s_q = 1.00$ $s_{\phi} = 1.00$

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

$N'_c = 44.04$ $N'_q = 28.52$ $N'_{\phi} = 27.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 3.01

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 13.54

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 42

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 | 2.2000 | 3.3400 |
| 2 | 0.22 | 4.5744 | 2.8999 | 3.5862 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 3.7475 | 4.1087 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 4.7415 | 4.9073 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 5.9443 | 6.0021 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 7.4497 | 7.7434 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 9.4483 | 10.4272 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 12.1095 | 13.6599 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 15.5328 | 17.2958 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 19.8028 | 21.2967 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 24.9976 | 25.6379 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 31.1907 | 30.3033 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 38.4526 | 35.2815 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 46.8517 | 40.5645 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 56.4549 | 46.1460 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 67.3277 | 52.0219 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 79.5350 | 58.1887 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 93.1411 | 64.6438 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 108.2095 | 71.3851 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 124.8035 | 78.4110 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 142.9834 | 85.6750 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 42

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 | 0.08 | 0.3364 | 8.4100 |
| 3 | 0.16 | 1.3456 | 16.8184 |
| 4 | 0.24 | 3.0273 | 25.2251 |
| 5 | 0.32 | 5.3815 | 33.6301 |
| 6 | 0.40 | 8.4081 | 42.0334 |
| 7 | 0.48 | 12.1068 | 50.4350 |
| 8 | 0.56 | 16.4776 | 58.8349 |
| 9 | 0.64 | 21.5204 | 67.2331 |
| 10 | 0.72 | 27.2349 | 75.6297 |
| 11 | 0.80 | 33.6211 | 84.0246 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 42

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 | 0.36 | -0.9079 | -5.0382 |
| 3 | 0.72 | -3.6233 | -10.0414 |
| 4 | 1.08 | -8.1336 | -15.0096 |
| 5 | 1.44 | -14.4260 | -19.9427 |
| 6 | 1.80 | -22.4881 | -24.8408 |
| 7 | 2.16 | -32.3072 | -29.7038 |
| 8 | 2.52 | -43.8706 | -34.5317 |
| 9 | 2.88 | -55.9898 | -30.9247 |
| 10 | 3.24 | -66.0362 | -24.8825 |
| 11 | 3.60 | -73.8511 | -17.8054 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 42

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 42

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.045 | 0.007 | 1.946 | -0.484 |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.064 | 0.008 | 1.657 | -0.769 |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.083 | 0.009 | 1.788 | -1.030 |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.105 | 0.010 | 2.057 | -1.322 |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.132 | 0.013 | 2.501 | -1.664 |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.166 | 0.016 | 3.192 | -2.080 |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.210 | 0.022 | 4.292 | -2.618 |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.268 | 0.029 | 5.951 | -3.313 |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.343 | 0.036 | 8.269 | -4.186 |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.435 | 0.045 | 11.330 | -5.252 |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.546 | 0.054 | 15.206 | -6.525 |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.678 | 0.064 | 19.966 | -8.020 |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.832 | 0.074 | 25.673 | -9.751 |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.008 | 0.085 | 32.388 | -11.732 |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.210 | 0.097 | 40.169 | -13.979 |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.437 | 0.109 | 49.075 | -16.505 |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.691 | 0.122 | 59.163 | -19.324 |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.973 | 0.136 | 70.489 | -22.451 |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.286 | 0.150 | 83.110 | -25.899 |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.629 | 0.165 | 97.081 | -29.683 |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3.004 | 0.180 | 112.456 | -33.815 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 42

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 42

Simbologia adottata

| | |
|---------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A_{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A_{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ_c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ_c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ_{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ_{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.008 | 0.017 | 0.408 | -0.082 |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.031 | 0.034 | 1.612 | -0.324 |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.069 | 0.051 | 3.581 | -0.718 |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.120 | 0.067 | 6.286 | -1.256 |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.185 | 0.083 | 9.701 | -1.932 |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.261 | 0.099 | 13.800 | -2.739 |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.349 | 0.114 | 18.558 | -3.672 |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.448 | 0.128 | 23.951 | -4.725 |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.557 | 0.143 | 29.957 | -5.891 |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.675 | 0.157 | 36.555 | -7.166 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|----------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.008 | -0.006 | -0.099 | 0.470 |
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.035 | -0.013 | -0.415 | 1.945 |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.083 | -0.020 | -0.980 | 4.532 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 5 | 1.44 | 100,88 | 21.99 | 21.99 | 0.156 | -0.028 | -1.830 | 8.353 |
| 6 | 1.80 | 100,85 | 21.99 | 21.99 | 0.258 | -0.036 | -3.008 | 13.554 |
| 7 | 2.16 | 100,82 | 21.99 | 21.99 | 0.394 | -0.045 | -4.566 | 20.301 |
| 8 | 2.52 | 100,79 | 21.99 | 21.99 | 0.571 | -0.054 | -6.566 | 28.793 |
| 9 | 2.88 | 100,75 | 15.71 | 15.71 | 0.926 | -0.051 | -10.110 | 53.467 |
| 10 | 3.24 | 100,72 | 15.71 | 15.71 | 1.172 | -0.043 | -12.674 | 66.128 |
| 11 | 3.60 | 100,69 | 15.71 | 15.71 | 1.413 | -0.032 | -15.106 | 77.733 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 42

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -2.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -2.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -3.75 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -4.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.89 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -5.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 1.11 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -7.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.33 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -9.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -12.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -15.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -19.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -25.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 2.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -31.19 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -38.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -46.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 3.10 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -56.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 3.32 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -67.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 3.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -79.54 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -93.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -108.21 | 0.0242 | 208.31 | 0.086 |
| 20 | 4.21 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -124.80 | 0.0284 | 208.31 | 0.101 |
| 21 | 4.43 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -142.98 | 0.0384 | 208.31 | 0.136 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | ε _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.40 | 15.71 | 15.71 | -95.45 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.32 | 15.71 | 15.71 | 97.59 | 0.34 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.24 | 15.71 | 15.71 | 99.77 | 1.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.16 | 15.71 | 15.71 | 101.96 | 3.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -1.08 | 15.71 | 15.71 | 104.18 | 5.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -1.00 | 15.71 | 15.71 | 106.42 | 8.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.92 | 15.71 | 15.71 | 108.68 | 12.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.84 | 15.71 | 15.71 | 110.97 | 16.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.76 | 15.71 | 15.71 | 113.28 | 21.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.68 | 15.71 | 15.71 | 115.61 | 27.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.60 | 15.71 | 15.71 | 117.97 | 33.62 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -124.83 | -73.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -136.19 | -66.04 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -148.04 | -55.99 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.08 | 21.99 | 21.99 | -166.39 | -43.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.44 | 21.99 | 21.99 | -179.50 | -32.31 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.80 | 21.99 | 21.99 | -193.10 | -22.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.16 | 21.99 | 21.99 | -207.17 | -14.43 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.52 | 21.99 | 21.99 | -221.73 | -8.13 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -236.77 | -3.62 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.24 | 21.99 | 21.99 | -252.29 | -0.91 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 3.60 | 21.99 | 21.99 | -268.29 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | ε _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 43

| | | |
|---|----------|------|
| Valore della spinta statica | 116.6559 | [kN] |
| Componente orizzontale della spinta statica | 108.6626 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente verticale della spinta statica | 42.4386 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 65.48 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 4.0285 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 63.73 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 395.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 [m] | [m] | Y | = | -2.22 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 5.4288 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -2.7144 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 12.8799 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -6.4399 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti carichi esterni</u> | | | | | |
| Componente dir. X | 3.34 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 134.0638 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 597.6016 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 607.0119 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 81.4692 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | -0.03 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 612.4547 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 7.64 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | -17.2340 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 8503.8211 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.11684 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.12505 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.98 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 14.01 |

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 | 0.0000 | 2.2000 | 3.3400 |
| 2 | 0.22 | 4.5744 | 2.8996 | 3.5822 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 3.7451 | 4.0924 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 4.7333 | 4.8706 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 5.9249 | 5.9363 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 7.4110 | 7.6293 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 9.3762 | 10.2370 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 11.9853 | 13.3773 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 15.3346 | 16.9091 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 19.5064 | 20.7950 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 24.5764 | 25.0111 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 30.6158 | 29.5418 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 37.6932 | 34.3762 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 45.8749 | 39.5063 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 55.2257 | 44.9262 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 65.8095 | 50.6316 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 77.6890 | 56.6195 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 90.9267 | 62.8870 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 105.5842 | 69.4324 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 121.7229 | 76.2539 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 139.4014 | 83.3065 |

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 | 0.08 | 0.3259 | 8.1476 |
| 3 | 0.16 | 1.3035 | 16.2917 |
| 4 | 0.24 | 2.9325 | 24.4323 |
| 5 | 0.32 | 5.2126 | 32.5694 |
| 6 | 0.40 | 8.1435 | 40.7031 |
| 7 | 0.48 | 11.7250 | 48.8332 |
| 8 | 0.56 | 15.9567 | 56.9599 |
| 9 | 0.64 | 20.8385 | 65.0830 |
| 10 | 0.72 | 26.3699 | 73.2027 |
| 11 | 0.80 | 32.5508 | 81.3189 |

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 | 0.36 | -1.2089 | -6.7044 |
| 3 | 0.72 | -4.8186 | -13.3372 |
| 4 | 1.08 | -10.8031 | -19.8984 |
| 5 | 1.44 | -19.1368 | -26.3880 |
| 6 | 1.80 | -29.7939 | -32.8060 |
| 7 | 2.16 | -42.7485 | -39.1525 |
| 8 | 2.52 | -57.9751 | -45.4274 |
| 9 | 2.88 | -74.2717 | -43.2307 |
| 10 | 3.24 | -88.9966 | -38.5624 |
| 11 | 3.60 | -101.9780 | -32.8225 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 43

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 43

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

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

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.045 | 0.007 | 1.946 | -0.484 |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.064 | 0.008 | 1.657 | -0.769 |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.083 | 0.009 | 1.786 | -1.030 |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.105 | 0.010 | 2.050 | -1.320 |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.132 | 0.012 | 2.485 | -1.659 |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.165 | 0.016 | 3.161 | -2.071 |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.208 | 0.022 | 4.232 | -2.600 |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.266 | 0.028 | 5.846 | -3.283 |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.339 | 0.036 | 8.100 | -4.139 |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.429 | 0.044 | 11.074 | -5.183 |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.538 | 0.053 | 14.841 | -6.428 |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.666 | 0.062 | 19.465 | -7.889 |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.816 | 0.072 | 25.008 | -9.579 |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.988 | 0.083 | 31.530 | -11.513 |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.184 | 0.094 | 39.088 | -13.704 |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.405 | 0.106 | 47.738 | -16.166 |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.653 | 0.119 | 57.536 | -18.913 |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.928 | 0.132 | 68.536 | -21.959 |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.232 | 0.146 | 80.793 | -25.316 |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.566 | 0.160 | 94.362 | -29.000 |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.931 | 0.175 | 109.293 | -33.022 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 43

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 43

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.008 | 0.017 | 0.395 | -0.080 |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.030 | 0.033 | 1.561 | -0.314 |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.067 | 0.049 | 3.468 | -0.695 |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.117 | 0.065 | 6.089 | -1.216 |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.179 | 0.080 | 9.396 | -1.871 |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.253 | 0.095 | 13.365 | -2.653 |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.338 | 0.110 | 17.971 | -3.556 |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.434 | 0.124 | 23.192 | -4.575 |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.539 | 0.138 | 29.006 | -5.704 |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.654 | 0.152 | 35.391 | -6.938 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.011 | -0.008 | -0.132 | 0.626 |
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.047 | -0.017 | -0.553 | 2.587 |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.110 | -0.027 | -1.302 | 6.019 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| 5 | 1.44 | 100,88 | 21.99 | 21.99 | 0.207 | -0.037 | -2.427 | 11.081 |
| 6 | 1.80 | 100,85 | 21.99 | 21.99 | 0.342 | -0.048 | -3.985 | 17.957 |
| 7 | 2.16 | 100,82 | 21.99 | 21.99 | 0.522 | -0.059 | -6.042 | 26.862 |
| 8 | 2.52 | 100,79 | 21.99 | 21.99 | 0.755 | -0.072 | -8.678 | 38.050 |
| 9 | 2.88 | 100,75 | 15.71 | 15.71 | 1.228 | -0.071 | -13.411 | 70.926 |
| 10 | 3.24 | 100,72 | 15.71 | 15.71 | 1.580 | -0.067 | -17.081 | 89.121 |
| 11 | 3.60 | 100,69 | 15.71 | 15.71 | 1.951 | -0.059 | -20.859 | 107.338 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 43

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|--------|--------------|-------|-------|
| 1 | 0.00 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -2.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -2.90 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -3.75 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -4.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.89 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -5.92 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 1.11 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -7.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.33 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -9.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -11.99 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -15.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -19.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -24.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 2.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -30.62 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -37.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -45.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 3.10 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -55.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 3.32 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -65.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 3.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -77.69 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 3.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -90.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -105.58 | 0.0235 | 208.31 | 0.083 |
| 20 | 4.21 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -121.72 | 0.0275 | 208.31 | 0.097 |
| 21 | 4.43 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -139.40 | 0.0364 | 208.31 | 0.129 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.40 | 15.71 | 15.71 | -95.45 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.32 | 15.71 | 15.71 | 97.59 | 0.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.24 | 15.71 | 15.71 | 99.77 | 1.30 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.16 | 15.71 | 15.71 | 101.96 | 2.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -1.08 | 15.71 | 15.71 | 104.18 | 5.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -1.00 | 15.71 | 15.71 | 106.42 | 8.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.92 | 15.71 | 15.71 | 108.68 | 11.72 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.84 | 15.71 | 15.71 | 110.97 | 15.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.76 | 15.71 | 15.71 | 113.28 | 20.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.68 | 15.71 | 15.71 | 115.61 | 26.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.60 | 15.71 | 15.71 | 117.97 | 32.55 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -124.83 | -101.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -136.19 | -89.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -148.04 | -74.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.08 | 21.99 | 21.99 | -166.39 | -57.98 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.44 | 21.99 | 21.99 | -179.50 | -42.75 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.80 | 21.99 | 21.99 | -193.10 | -29.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.16 | 21.99 | 21.99 | -207.17 | -19.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.52 | 21.99 | 21.99 | -221.73 | -10.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -236.77 | -4.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.24 | 21.99 | 21.99 | -252.29 | -1.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 3.60 | 21.99 | 21.99 | -268.29 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 44

| | | |
|---|----------|------|
| Valore della spinta statica | 116.6559 | [kN] |
| Componente orizzontale della spinta statica | 108.6626 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente verticale della spinta statica | 42.4386 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 65.48 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 7.8168 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 63.79 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 395.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 [m] | [m] | Y | = | -2.22 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 5.4288 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 2.7144 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 12.8799 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 6.4399 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti carichi esterni</u> | | | | | |
| Componente dir. X | 10.02 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 144.2725 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 617.2884 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 627.5136 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 89.9232 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.03 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 633.9239 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 8.16 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 19.0682 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 8496.9820 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.12957 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.12048 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 44.04$ $N_q = 28.52$ $N_{\phi} = 27.33$

Fattori forma $s_c = 1.00$ $s_q = 1.00$ $s_{\phi} = 1.00$

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

$N'_c = 44.04$ $N'_q = 28.52$ $N'_{\phi} = 27.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.79

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 13.54

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 44

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 6.6000 | 10.0200 |
| 2 | 0.22 | 4.5744 | 8.7804 | 10.2662 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 11.1084 | 10.7887 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 13.5828 | 11.5873 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 16.2661 | 12.6821 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 19.2520 | 14.4234 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 22.7310 | 17.1072 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 26.8727 | 20.3399 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 31.7764 | 23.9758 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 37.5269 | 27.9767 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 44.2022 | 32.3179 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 51.8757 | 36.9833 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 60.6181 | 41.9615 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 70.4976 | 47.2445 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 81.5812 | 52.8260 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 93.9345 | 58.7019 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 107.6223 | 64.8687 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 122.7088 | 71.3238 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 139.2577 | 78.0651 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 157.3321 | 85.0910 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 176.9925 | 92.3550 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 44

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 | 0.08 | 0.3663 | 9.1525 |
| 3 | 0.16 | 1.4637 | 18.2794 |
| 4 | 0.24 | 3.2903 | 27.3807 |
| 5 | 0.32 | 5.8439 | 36.4563 |
| 6 | 0.40 | 9.1226 | 45.5063 |
| 7 | 0.48 | 13.1243 | 54.5307 |
| 8 | 0.56 | 17.8468 | 63.5295 |
| 9 | 0.64 | 23.2883 | 72.5026 |
| 10 | 0.72 | 29.4466 | 81.4501 |
| 11 | 0.80 | 36.3196 | 90.3720 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 44

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 | 0.36 | -1.4797 | -8.1337 |
| 3 | 0.72 | -5.7939 | -15.7475 |
| 4 | 1.08 | -12.7555 | -22.8416 |
| 5 | 1.44 | -22.1775 | -29.4159 |
| 6 | 1.80 | -33.8726 | -35.4703 |
| 7 | 2.16 | -47.6537 | -41.0050 |
| 8 | 2.52 | -63.3338 | -46.0198 |
| 9 | 2.88 | -79.5496 | -42.1148 |
| 10 | 3.24 | -93.4981 | -35.2900 |
| 11 | 3.60 | -104.8460 | -26.9455 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 44

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 44

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.134 | 0.021 | 5.838 | -1.453 |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.185 | 0.022 | 6.821 | -2.090 |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.236 | 0.023 | 8.204 | -2.708 |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.291 | 0.024 | 9.719 | -3.356 |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.349 | 0.027 | 11.420 | -4.049 |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.414 | 0.030 | 13.387 | -4.810 |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.489 | 0.036 | 15.788 | -5.682 |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.577 | 0.043 | 18.770 | -6.703 |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.682 | 0.050 | 22.423 | -7.894 |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.803 | 0.059 | 26.820 | -9.276 |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.944 | 0.068 | 32.032 | -10.863 |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.105 | 0.078 | 38.125 | -12.672 |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.288 | 0.088 | 45.161 | -14.718 |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.494 | 0.099 | 53.202 | -17.015 |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.725 | 0.111 | 62.307 | -19.579 |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.982 | 0.123 | 72.534 | -22.423 |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.266 | 0.136 | 83.941 | -25.562 |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.578 | 0.150 | 96.585 | -29.009 |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.920 | 0.164 | 110.522 | -32.778 |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3.293 | 0.179 | 125.809 | -36.883 |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3.699 | 0.194 | 142.499 | -41.337 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 44

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 44

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.009 | 0.019 | 0.444 | -0.090 |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.034 | 0.037 | 1.753 | -0.352 |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.075 | 0.055 | 3.892 | -0.780 |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.131 | 0.073 | 6.826 | -1.364 |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.200 | 0.090 | 10.526 | -2.096 |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.283 | 0.107 | 14.960 | -2.970 |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.378 | 0.123 | 20.100 | -3.977 |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.485 | 0.138 | 25.919 | -5.113 |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.602 | 0.154 | 32.390 | -6.370 |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.730 | 0.169 | 39.489 | -7.742 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.014 | -0.010 | -0.162 | 0.766 |
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.056 | -0.020 | -0.664 | 3.110 |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.130 | -0.031 | -1.537 | 7.107 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| 5 | 1.44 | 100,88 | 21.99 | 21.99 | 0.240 | -0.041 | -2.813 | 12.842 |
| 6 | 1.80 | 100,85 | 21.99 | 21.99 | 0.388 | -0.052 | -4.531 | 20.415 |
| 7 | 2.16 | 100,82 | 21.99 | 21.99 | 0.582 | -0.062 | -6.736 | 29.944 |
| 8 | 2.52 | 100,79 | 21.99 | 21.99 | 0.825 | -0.073 | -9.480 | 41.567 |
| 9 | 2.88 | 100,75 | 15.71 | 15.71 | 1.315 | -0.069 | -14.364 | 75.966 |
| 10 | 3.24 | 100,72 | 15.71 | 15.71 | 1.660 | -0.061 | -17.945 | 93.628 |
| 11 | 3.60 | 100,69 | 15.71 | 15.71 | 2.006 | -0.049 | -21.445 | 110.357 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 44

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -6.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -8.78 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -11.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -13.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.89 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -16.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 1.11 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -19.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.33 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -22.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -26.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -31.78 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -37.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -44.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 2.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -51.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -60.62 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -70.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 3.10 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -81.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 3.32 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -93.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 3.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -107.62 | 0.0245 | 208.31 | 0.087 |
| 18 | 3.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -122.71 | 0.0281 | 208.31 | 0.100 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -139.26 | 0.0372 | 208.31 | 0.132 |
| 20 | 4.21 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -157.33 | 0.0466 | 208.31 | 0.165 |
| 21 | 4.43 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -176.99 | 0.0564 | 208.31 | 0.200 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | ε _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.40 | 15.71 | 15.71 | -95.45 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.32 | 15.71 | 15.71 | 97.59 | 0.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.24 | 15.71 | 15.71 | 99.77 | 1.46 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.16 | 15.71 | 15.71 | 101.96 | 3.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -1.08 | 15.71 | 15.71 | 104.18 | 5.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -1.00 | 15.71 | 15.71 | 106.42 | 9.12 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.92 | 15.71 | 15.71 | 108.68 | 13.12 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.84 | 15.71 | 15.71 | 110.97 | 17.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.76 | 15.71 | 15.71 | 113.28 | 23.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.68 | 15.71 | 15.71 | 115.61 | 29.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.60 | 15.71 | 15.71 | 117.97 | 36.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -124.83 | -104.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -136.19 | -93.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -148.04 | -79.55 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.08 | 21.99 | 21.99 | -166.39 | -63.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.44 | 21.99 | 21.99 | -179.50 | -47.65 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.80 | 21.99 | 21.99 | -193.10 | -33.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.16 | 21.99 | 21.99 | -207.17 | -22.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.52 | 21.99 | 21.99 | -221.73 | -12.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -236.77 | -5.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.24 | 21.99 | 21.99 | -252.29 | -1.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 3.60 | 21.99 | 21.99 | -268.29 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | ε _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 45

| | | |
|---|----------|------|
| Valore della spinta statica | 116.6559 | [kN] |
| Componente orizzontale della spinta statica | 108.6626 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente verticale della spinta statica | 42.4386 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 65.48 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 4.0285 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 63.73 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 395.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 [m] | [m] | Y | = | -2.22 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 5.4288 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -2.7144 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 12.8799 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -6.4399 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti carichi esterni</u> | | | | | |
| Componente dir. X | 10.02 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 140.7438 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 597.6016 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 607.5941 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 88.1238 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.04 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 613.9515 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 8.25 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 22.0272 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 8476.8764 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.12630 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.11581 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 44.04$ $N_q = 28.52$ $N_{\phi} = 27.33$

Fattori forma $s_c = 1.00$ $s_q = 1.00$ $s_{\phi} = 1.00$

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

$N'_c = 44.04$ $N'_q = 28.52$ $N'_{\phi} = 27.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.76

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 13.95

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 45

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 6.6000 | 10.0200 |
| 2 | 0.22 | 4.5744 | 8.7801 | 10.2622 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 11.1060 | 10.7724 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 13.5747 | 11.5506 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 16.2467 | 12.6163 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 19.2132 | 14.3093 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 22.6590 | 16.9170 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 26.7485 | 20.0573 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 31.5783 | 23.5891 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 37.2305 | 27.4750 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 43.7809 | 31.6911 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 51.3008 | 36.2218 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 59.8586 | 41.0562 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 69.5208 | 46.1863 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 80.3521 | 51.6062 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 92.4162 | 57.3116 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 105.7763 | 63.2995 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 120.4944 | 69.5670 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 136.6323 | 76.1124 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 154.2515 | 82.9339 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 173.4104 | 89.9865 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 45

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 | 0.08 | 0.3558 | 8.8905 |
| 3 | 0.16 | 1.4217 | 17.7536 |
| 4 | 0.24 | 3.1956 | 26.5892 |
| 5 | 0.32 | 5.6753 | 35.3974 |
| 6 | 0.40 | 8.8585 | 44.1782 |
| 7 | 0.48 | 12.7431 | 52.9315 |
| 8 | 0.56 | 17.3268 | 61.6574 |
| 9 | 0.64 | 22.6075 | 70.3559 |
| 10 | 0.72 | 28.5830 | 79.0270 |
| 11 | 0.80 | 35.2511 | 87.6706 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 45

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 | 0.36 | -1.7803 | -9.7979 |
| 3 | 0.72 | -6.9877 | -19.0394 |
| 4 | 1.08 | -15.4219 | -27.7246 |
| 5 | 1.44 | -26.8826 | -35.8534 |
| 6 | 1.80 | -41.1696 | -43.4259 |
| 7 | 2.16 | -58.0825 | -50.4421 |
| 8 | 2.52 | -77.4212 | -56.9019 |
| 9 | 2.88 | -97.8092 | -54.4054 |
| 10 | 3.24 | -116.4303 | -48.9525 |
| 11 | 3.60 | -132.9382 | -41.9433 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 45

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 45

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.134 | 0.021 | 5.838 | -1.453 |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.185 | 0.022 | 6.821 | -2.090 |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.236 | 0.023 | 8.202 | -2.707 |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.291 | 0.024 | 9.712 | -3.354 |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.349 | 0.027 | 11.403 | -4.045 |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.413 | 0.030 | 13.353 | -4.802 |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.487 | 0.036 | 15.725 | -5.666 |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.575 | 0.042 | 18.661 | -6.675 |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.678 | 0.050 | 22.248 | -7.850 |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.797 | 0.058 | 26.559 | -9.209 |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.935 | 0.067 | 31.661 | -10.769 |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.093 | 0.076 | 37.619 | -12.543 |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.273 | 0.086 | 44.492 | -14.549 |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.474 | 0.097 | 52.341 | -16.798 |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.700 | 0.108 | 61.222 | -19.306 |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.951 | 0.120 | 71.194 | -22.086 |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.228 | 0.133 | 82.311 | -25.153 |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.533 | 0.146 | 94.630 | -28.518 |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.866 | 0.160 | 108.204 | -32.197 |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3.230 | 0.174 | 123.088 | -36.202 |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3.626 | 0.189 | 139.334 | -40.546 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 45

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 45

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.008 | 0.018 | 0.432 | -0.087 |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.033 | 0.036 | 1.703 | -0.342 |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.073 | 0.054 | 3.780 | -0.757 |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.127 | 0.071 | 6.629 | -1.324 |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.195 | 0.087 | 10.221 | -2.035 |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.275 | 0.103 | 14.525 | -2.883 |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.367 | 0.119 | 19.514 | -3.862 |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.470 | 0.134 | 25.161 | -4.963 |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.584 | 0.149 | 31.440 | -6.183 |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.708 | 0.164 | 38.327 | -7.514 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.016 | -0.012 | -0.195 | 0.922 |
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.067 | -0.025 | -0.801 | 3.751 |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.157 | -0.037 | -1.858 | 8.592 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| 5 | 1.44 | 100,88 | 21.99 | 21.99 | 0.290 | -0.050 | -3.410 | 15.566 |
| 6 | 1.80 | 100,85 | 21.99 | 21.99 | 0.472 | -0.063 | -5.507 | 24.813 |
| 7 | 2.16 | 100,82 | 21.99 | 21.99 | 0.709 | -0.076 | -8.210 | 36.498 |
| 8 | 2.52 | 100,79 | 21.99 | 21.99 | 1.008 | -0.090 | -11.588 | 50.813 |
| 9 | 2.88 | 100,75 | 15.71 | 15.71 | 1.617 | -0.090 | -17.661 | 93.403 |
| 10 | 3.24 | 100,72 | 15.71 | 15.71 | 2.067 | -0.084 | -22.346 | 116.592 |
| 11 | 3.60 | 100,69 | 15.71 | 15.71 | 2.543 | -0.076 | -27.191 | 139.926 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 45

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -6.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -8.78 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -11.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -13.57 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.89 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -16.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 1.11 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -19.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.33 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -22.66 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -26.75 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -31.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -37.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -43.78 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 2.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -51.30 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -59.86 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -69.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 3.10 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -80.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 3.32 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -92.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 3.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -105.78 | 0.0240 | 208.31 | 0.085 |
| 18 | 3.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -120.49 | 0.0276 | 208.31 | 0.098 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -136.63 | 0.0357 | 208.31 | 0.126 |
| 20 | 4.21 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -154.25 | 0.0450 | 208.31 | 0.159 |
| 21 | 4.43 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -173.41 | 0.0546 | 208.31 | 0.193 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.40 | 15.71 | 15.71 | -95.45 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.32 | 15.71 | 15.71 | 97.59 | 0.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.24 | 15.71 | 15.71 | 99.77 | 1.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.16 | 15.71 | 15.71 | 101.96 | 3.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -1.08 | 15.71 | 15.71 | 104.18 | 5.68 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -1.00 | 15.71 | 15.71 | 106.42 | 8.86 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.92 | 15.71 | 15.71 | 108.68 | 12.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.84 | 15.71 | 15.71 | 110.97 | 17.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.76 | 15.71 | 15.71 | 113.28 | 22.61 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.68 | 15.71 | 15.71 | 115.61 | 28.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.60 | 15.71 | 15.71 | 117.97 | 35.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -124.83 | -132.94 | 0.0408 | 291.92 | 0.202 |
| 13 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -136.19 | -116.43 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -148.04 | -97.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.08 | 21.99 | 21.99 | -166.39 | -77.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.44 | 21.99 | 21.99 | -179.50 | -58.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.80 | 21.99 | 21.99 | -193.10 | -41.17 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.16 | 21.99 | 21.99 | -207.17 | -26.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.52 | 21.99 | 21.99 | -221.73 | -15.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -236.77 | -6.99 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.24 | 21.99 | 21.99 | -252.29 | -1.78 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 3.60 | 21.99 | 21.99 | -268.29 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 46

| | | |
|---|----------|------|
| Valore della spinta statica | 116.6559 | [kN] |
| Componente orizzontale della spinta statica | 108.6626 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente verticale della spinta statica | 42.4386 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 65.48 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 7.8168 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 63.79 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 395.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 [m] | [m] | Y | = | -2.22 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 5.4288 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 2.7144 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 12.8799 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 6.4399 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti carichi esterni</u> | | | | | |
| Componente dir. X | 10.02 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 144.2725 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 617.2884 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 627.5136 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 89.9232 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.03 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 633.9239 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 8.16 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 19.0682 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 8496.9820 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.12957 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.12048 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

| | | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|
| Coeff. capacità portante | $N_c = 44.04$ | $N_q = 28.52$ | $N_{\phi} = 27.33$ |
| Fattori forma | $s_c = 1.00$ | $s_q = 1.00$ | $s_{\phi} = 1.00$ |
| I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio. | | | |
| | $N'_c = 44.04$ | $N'_q = 28.52$ | $N'_{\phi} = 27.33$ |

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

| | |
|---|-------|
| Coefficiente di sicurezza a scorrimento | 2.79 |
| Coefficiente di sicurezza a carico ultimo | 13.54 |

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 46

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 6.6000 | 10.0200 |
| 2 | 0.22 | 4.5744 | 8.7804 | 10.2662 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 11.1084 | 10.7887 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 13.5828 | 11.5873 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 16.2661 | 12.6821 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 19.2520 | 14.4234 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 22.7310 | 17.1072 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 26.8727 | 20.3399 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 31.7764 | 23.9758 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 37.5269 | 27.9767 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 44.2022 | 32.3179 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 51.8757 | 36.9833 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 60.6181 | 41.9615 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 70.4976 | 47.2445 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 81.5812 | 52.8260 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 93.9345 | 58.7019 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 107.6223 | 64.8687 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 122.7088 | 71.3238 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 139.2577 | 78.0651 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 157.3321 | 85.0910 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 176.9925 | 92.3550 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 46

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 | 0.08 | 0.3663 | 9.1525 |
| 3 | 0.16 | 1.4637 | 18.2794 |
| 4 | 0.24 | 3.2903 | 27.3807 |
| 5 | 0.32 | 5.8439 | 36.4563 |
| 6 | 0.40 | 9.1226 | 45.5063 |
| 7 | 0.48 | 13.1243 | 54.5307 |
| 8 | 0.56 | 17.8468 | 63.5295 |
| 9 | 0.64 | 23.2883 | 72.5026 |
| 10 | 0.72 | 29.4466 | 81.4501 |
| 11 | 0.80 | 36.3196 | 90.3720 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 46

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 | 0.36 | -1.4797 | -8.1337 |
| 3 | 0.72 | -5.7939 | -15.7475 |
| 4 | 1.08 | -12.7555 | -22.8416 |
| 5 | 1.44 | -22.1775 | -29.4159 |
| 6 | 1.80 | -33.8726 | -35.4703 |
| 7 | 2.16 | -47.6537 | -41.0050 |
| 8 | 2.52 | -63.3338 | -46.0198 |
| 9 | 2.88 | -79.5496 | -42.1148 |
| 10 | 3.24 | -93.4981 | -35.2900 |
| 11 | 3.60 | -104.8460 | -26.9455 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 46

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 46

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.134 | 0.021 | 5.838 | -1.453 |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.185 | 0.022 | 6.821 | -2.090 |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.236 | 0.023 | 8.204 | -2.708 |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.291 | 0.024 | 9.719 | -3.356 |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.349 | 0.027 | 11.420 | -4.049 |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.414 | 0.030 | 13.387 | -4.810 |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.489 | 0.036 | 15.788 | -5.682 |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.577 | 0.043 | 18.770 | -6.703 |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.682 | 0.050 | 22.423 | -7.894 |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.803 | 0.059 | 26.820 | -9.276 |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.944 | 0.068 | 32.032 | -10.863 |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.105 | 0.078 | 38.125 | -12.672 |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.288 | 0.088 | 45.161 | -14.718 |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.494 | 0.099 | 53.202 | -17.015 |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.725 | 0.111 | 62.307 | -19.579 |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.982 | 0.123 | 72.534 | -22.423 |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.266 | 0.136 | 83.941 | -25.562 |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.578 | 0.150 | 96.585 | -29.009 |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.920 | 0.164 | 110.522 | -32.778 |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3.293 | 0.179 | 125.809 | -36.883 |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3.699 | 0.194 | 142.499 | -41.337 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 46

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 46

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.009 | 0.019 | 0.444 | -0.090 |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.034 | 0.037 | 1.753 | -0.352 |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.075 | 0.055 | 3.892 | -0.780 |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.131 | 0.073 | 6.826 | -1.364 |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.200 | 0.090 | 10.526 | -2.096 |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.283 | 0.107 | 14.960 | -2.970 |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.378 | 0.123 | 20.100 | -3.977 |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.485 | 0.138 | 25.919 | -5.113 |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.602 | 0.154 | 32.390 | -6.370 |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.730 | 0.169 | 39.489 | -7.742 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.014 | -0.010 | -0.162 | 0.766 |
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.056 | -0.020 | -0.664 | 3.110 |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.130 | -0.031 | -1.537 | 7.107 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| 5 | 1.44 | 100,88 | 21.99 | 21.99 | 0.240 | -0.041 | -2.813 | 12.842 |
| 6 | 1.80 | 100,85 | 21.99 | 21.99 | 0.388 | -0.052 | -4.531 | 20.415 |
| 7 | 2.16 | 100,82 | 21.99 | 21.99 | 0.582 | -0.062 | -6.736 | 29.944 |
| 8 | 2.52 | 100,79 | 21.99 | 21.99 | 0.825 | -0.073 | -9.480 | 41.567 |
| 9 | 2.88 | 100,75 | 15.71 | 15.71 | 1.315 | -0.069 | -14.364 | 75.966 |
| 10 | 3.24 | 100,72 | 15.71 | 15.71 | 1.660 | -0.061 | -17.945 | 93.628 |
| 11 | 3.60 | 100,69 | 15.71 | 15.71 | 2.006 | -0.049 | -21.445 | 110.357 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 46

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -6.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -8.78 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -11.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -13.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.89 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -16.27 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 1.11 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -19.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.33 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -22.73 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -26.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -31.78 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -37.53 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -44.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 2.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -51.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -60.62 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -70.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 3.10 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -81.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 3.32 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -93.93 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 3.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -107.62 | 0.0245 | 208.31 | 0.087 |
| 18 | 3.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -122.71 | 0.0281 | 208.31 | 0.100 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -139.26 | 0.0372 | 208.31 | 0.132 |
| 20 | 4.21 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -157.33 | 0.0466 | 208.31 | 0.165 |
| 21 | 4.43 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -176.99 | 0.0564 | 208.31 | 0.200 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.40 | 15.71 | 15.71 | -95.45 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.32 | 15.71 | 15.71 | 97.59 | 0.37 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.24 | 15.71 | 15.71 | 99.77 | 1.46 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.16 | 15.71 | 15.71 | 101.96 | 3.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -1.08 | 15.71 | 15.71 | 104.18 | 5.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -1.00 | 15.71 | 15.71 | 106.42 | 9.12 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.92 | 15.71 | 15.71 | 108.68 | 13.12 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.84 | 15.71 | 15.71 | 110.97 | 17.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.76 | 15.71 | 15.71 | 113.28 | 23.29 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.68 | 15.71 | 15.71 | 115.61 | 29.45 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.60 | 15.71 | 15.71 | 117.97 | 36.32 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -124.83 | -104.85 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -136.19 | -93.50 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -148.04 | -79.55 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.08 | 21.99 | 21.99 | -166.39 | -63.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.44 | 21.99 | 21.99 | -179.50 | -47.65 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.80 | 21.99 | 21.99 | -193.10 | -33.87 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.16 | 21.99 | 21.99 | -207.17 | -22.18 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.52 | 21.99 | 21.99 | -221.73 | -12.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -236.77 | -5.79 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.24 | 21.99 | 21.99 | -252.29 | -1.48 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 3.60 | 21.99 | 21.99 | -268.29 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 47

| | | |
|---|----------|------|
| Valore della spinta statica | 116.6559 | [kN] |
| Componente orizzontale della spinta statica | 108.6626 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente verticale della spinta statica | 42.4386 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 65.48 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 4.0285 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 63.73 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 395.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 [m] | [m] | Y | = | -2.22 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 5.4288 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -2.7144 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 12.8799 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -6.4399 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti carichi esterni</u> | | | | | |
| Componente dir. X | 10.02 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 140.7438 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 597.6016 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 607.5941 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 88.1238 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.04 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 613.9515 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 8.25 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 22.0272 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 8476.8764 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.12630 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.11581 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 44.04$ $N_q = 28.52$ $N_{\phi} = 27.33$

Fattori forma $s_c = 1.00$ $s_q = 1.00$ $s_{\phi} = 1.00$

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

$N'_c = 44.04$ $N'_q = 28.52$ $N'_{\phi} = 27.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.76

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 13.95

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 47

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 6.6000 | 10.0200 |
| 2 | 0.22 | 4.5744 | 8.7801 | 10.2622 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 11.1060 | 10.7724 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 13.5747 | 11.5506 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 16.2467 | 12.6163 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 19.2132 | 14.3093 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 22.6590 | 16.9170 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 26.7485 | 20.0573 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 31.5783 | 23.5891 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 37.2305 | 27.4750 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 43.7809 | 31.6911 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 51.3008 | 36.2218 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 59.8586 | 41.0562 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 69.5208 | 46.1863 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 80.3521 | 51.6062 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 92.4162 | 57.3116 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 105.7763 | 63.2995 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 120.4944 | 69.5670 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 136.6323 | 76.1124 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 154.2515 | 82.9339 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 173.4104 | 89.9865 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 47

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 | 0.08 | 0.3558 | 8.8905 |
| 3 | 0.16 | 1.4217 | 17.7536 |
| 4 | 0.24 | 3.1956 | 26.5892 |
| 5 | 0.32 | 5.6753 | 35.3974 |
| 6 | 0.40 | 8.8585 | 44.1782 |
| 7 | 0.48 | 12.7431 | 52.9315 |
| 8 | 0.56 | 17.3268 | 61.6574 |
| 9 | 0.64 | 22.6075 | 70.3559 |
| 10 | 0.72 | 28.5830 | 79.0270 |
| 11 | 0.80 | 35.2511 | 87.6706 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 47

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 | 0.36 | -1.7803 | -9.7979 |
| 3 | 0.72 | -6.9877 | -19.0394 |
| 4 | 1.08 | -15.4219 | -27.7246 |
| 5 | 1.44 | -26.8826 | -35.8534 |
| 6 | 1.80 | -41.1696 | -43.4259 |
| 7 | 2.16 | -58.0825 | -50.4421 |
| 8 | 2.52 | -77.4212 | -56.9019 |
| 9 | 2.88 | -97.8092 | -54.4054 |
| 10 | 3.24 | -116.4303 | -48.9525 |
| 11 | 3.60 | -132.9382 | -41.9433 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 47

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 47

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.134 | 0.021 | 5.838 | -1.453 |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.185 | 0.022 | 6.821 | -2.090 |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.236 | 0.023 | 8.202 | -2.707 |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.291 | 0.024 | 9.712 | -3.354 |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.349 | 0.027 | 11.403 | -4.045 |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.413 | 0.030 | 13.353 | -4.802 |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.487 | 0.036 | 15.725 | -5.666 |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.575 | 0.042 | 18.661 | -6.675 |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.678 | 0.050 | 22.248 | -7.850 |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.797 | 0.058 | 26.559 | -9.209 |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.935 | 0.067 | 31.661 | -10.769 |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.093 | 0.076 | 37.619 | -12.543 |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.273 | 0.086 | 44.492 | -14.549 |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.474 | 0.097 | 52.341 | -16.798 |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.700 | 0.108 | 61.222 | -19.306 |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.951 | 0.120 | 71.194 | -22.086 |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.228 | 0.133 | 82.311 | -25.153 |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.533 | 0.146 | 94.630 | -28.518 |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.866 | 0.160 | 108.204 | -32.197 |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3.230 | 0.174 | 123.088 | -36.202 |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3.626 | 0.189 | 139.334 | -40.546 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 47

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 47

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.008 | 0.018 | 0.432 | -0.087 |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.033 | 0.036 | 1.703 | -0.342 |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.073 | 0.054 | 3.780 | -0.757 |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.127 | 0.071 | 6.629 | -1.324 |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.195 | 0.087 | 10.221 | -2.035 |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.275 | 0.103 | 14.525 | -2.883 |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.367 | 0.119 | 19.514 | -3.862 |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.470 | 0.134 | 25.161 | -4.963 |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.584 | 0.149 | 31.440 | -6.183 |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.708 | 0.164 | 38.327 | -7.514 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.016 | -0.012 | -0.195 | 0.922 |
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.067 | -0.025 | -0.801 | 3.751 |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.157 | -0.037 | -1.858 | 8.592 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| 5 | 1.44 | 100,88 | 21.99 | 21.99 | 0.290 | -0.050 | -3.410 | 15.566 |
| 6 | 1.80 | 100,85 | 21.99 | 21.99 | 0.472 | -0.063 | -5.507 | 24.813 |
| 7 | 2.16 | 100,82 | 21.99 | 21.99 | 0.709 | -0.076 | -8.210 | 36.498 |
| 8 | 2.52 | 100,79 | 21.99 | 21.99 | 1.008 | -0.090 | -11.588 | 50.813 |
| 9 | 2.88 | 100,75 | 15.71 | 15.71 | 1.617 | -0.090 | -17.661 | 93.403 |
| 10 | 3.24 | 100,72 | 15.71 | 15.71 | 2.067 | -0.084 | -22.346 | 116.592 |
| 11 | 3.60 | 100,69 | 15.71 | 15.71 | 2.543 | -0.076 | -27.191 | 139.926 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 47

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -6.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -8.78 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -11.11 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -13.57 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.89 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -16.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 1.11 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -19.21 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.33 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -22.66 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -26.75 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -31.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -37.23 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -43.78 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 2.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -51.30 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -59.86 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -69.52 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 3.10 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -80.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 3.32 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -92.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 3.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -105.78 | 0.0240 | 208.31 | 0.085 |
| 18 | 3.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -120.49 | 0.0276 | 208.31 | 0.098 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -136.63 | 0.0357 | 208.31 | 0.126 |
| 20 | 4.21 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -154.25 | 0.0450 | 208.31 | 0.159 |
| 21 | 4.43 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -173.41 | 0.0546 | 208.31 | 0.193 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.40 | 15.71 | 15.71 | -95.45 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.32 | 15.71 | 15.71 | 97.59 | 0.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.24 | 15.71 | 15.71 | 99.77 | 1.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.16 | 15.71 | 15.71 | 101.96 | 3.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -1.08 | 15.71 | 15.71 | 104.18 | 5.68 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -1.00 | 15.71 | 15.71 | 106.42 | 8.86 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.92 | 15.71 | 15.71 | 108.68 | 12.74 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.84 | 15.71 | 15.71 | 110.97 | 17.33 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.76 | 15.71 | 15.71 | 113.28 | 22.61 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.68 | 15.71 | 15.71 | 115.61 | 28.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.60 | 15.71 | 15.71 | 117.97 | 35.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -124.83 | -132.94 | 0.0408 | 291.92 | 0.202 |
| 13 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -136.19 | -116.43 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -148.04 | -97.81 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.08 | 21.99 | 21.99 | -166.39 | -77.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.44 | 21.99 | 21.99 | -179.50 | -58.08 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.80 | 21.99 | 21.99 | -193.10 | -41.17 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.16 | 21.99 | 21.99 | -207.17 | -26.88 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.52 | 21.99 | 21.99 | -221.73 | -15.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -236.77 | -6.99 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.24 | 21.99 | 21.99 | -252.29 | -1.78 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 3.60 | 21.99 | 21.99 | -268.29 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 48

| | | |
|---|----------|------|
| Valore della spinta statica | 116.6559 | [kN] |
| Componente orizzontale della spinta statica | 108.6626 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente verticale della spinta statica | 42.4386 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 65.48 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 7.8168 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 63.79 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 395.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 [m] | [m] | Y | = | -2.22 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 5.4288 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | 2.7144 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 12.8799 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | 6.4399 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti carichi esterni</u> | | | | | |
| Componente dir. X | 16.70 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 150.9525 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 617.2884 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 628.0958 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 96.5778 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.09 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 635.4775 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 8.74 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 58.3293 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 8282.8405 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.13903 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.11125 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 44.04$ $N_q = 28.52$ $N_{\phi} = 27.33$

Fattori forma $s_c = 1.00$ $s_q = 1.00$ $s_{\phi} = 1.00$

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

$N'_c = 44.04$ $N'_q = 28.52$ $N'_{\phi} = 27.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.60

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 13.19

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 48

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 11.0000 | 16.7000 |
| 2 | 0.22 | 4.5744 | 14.6608 | 16.9462 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 18.4693 | 17.4687 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 22.4242 | 18.2673 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 26.5879 | 19.3621 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 31.0542 | 21.1034 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 36.0137 | 23.7872 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 41.6358 | 27.0199 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 48.0200 | 30.6558 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 55.2510 | 34.6567 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 63.4067 | 38.9979 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 72.5607 | 43.6633 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 82.7835 | 48.6415 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 94.1435 | 53.9245 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 106.7075 | 59.5060 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 120.5413 | 65.3819 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 135.7095 | 71.5487 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 152.2765 | 78.0038 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 170.3058 | 84.7451 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 189.8607 | 91.7710 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 211.0015 | 99.0350 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 48

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 | 0.08 | 0.3962 | 9.8979 |
| 3 | 0.16 | 1.5823 | 19.7463 |
| 4 | 0.24 | 3.5543 | 29.5450 |
| 5 | 0.32 | 6.3082 | 39.2943 |
| 6 | 0.40 | 9.8401 | 48.9939 |
| 7 | 0.48 | 14.1459 | 58.6440 |
| 8 | 0.56 | 19.2218 | 68.2445 |
| 9 | 0.64 | 25.0637 | 77.7955 |
| 10 | 0.72 | 31.6678 | 87.2969 |
| 11 | 0.80 | 39.0299 | 96.7487 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 48

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 | 0.36 | -2.0490 | -11.2159 |
| 3 | 0.72 | -7.9549 | -21.4273 |
| 4 | 1.08 | -17.3561 | -30.6341 |
| 5 | 1.44 | -29.8909 | -38.8363 |
| 6 | 1.80 | -45.1977 | -46.0340 |
| 7 | 2.16 | -62.9148 | -52.2271 |
| 8 | 2.52 | -82.6807 | -57.4156 |
| 9 | 2.88 | -102.9575 | -53.1996 |
| 10 | 3.24 | -120.7678 | -45.5789 |
| 11 | 3.60 | -135.6038 | -35.9538 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 48

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 48

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

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.224 | 0.035 | 9.730 | -2.422 |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.305 | 0.036 | 12.017 | -3.390 |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.387 | 0.037 | 14.700 | -4.341 |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.472 | 0.038 | 17.514 | -5.322 |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.561 | 0.041 | 20.514 | -6.349 |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.656 | 0.044 | 23.782 | -7.443 |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.762 | 0.050 | 27.485 | -8.646 |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.881 | 0.057 | 31.773 | -9.996 |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.015 | 0.064 | 36.733 | -11.516 |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.167 | 0.073 | 42.440 | -13.223 |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.338 | 0.082 | 48.963 | -15.136 |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.529 | 0.092 | 56.368 | -17.269 |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.742 | 0.102 | 64.717 | -19.639 |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.978 | 0.113 | 74.071 | -22.260 |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.239 | 0.125 | 84.488 | -25.148 |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.525 | 0.137 | 96.029 | -28.315 |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.839 | 0.150 | 108.748 | -31.777 |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3.181 | 0.164 | 122.705 | -35.548 |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3.553 | 0.178 | 137.955 | -39.641 |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3.957 | 0.193 | 154.553 | -44.070 |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 4.392 | 0.208 | 172.555 | -48.849 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 48

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 48

Simbologia adottata

| | |
|---------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A_{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A_{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ_c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ_c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ_{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ_{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.009 | 0.021 | 0.481 | -0.097 |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.037 | 0.040 | 1.895 | -0.381 |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.081 | 0.060 | 4.204 | -0.842 |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.141 | 0.079 | 7.369 | -1.472 |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.216 | 0.097 | 11.354 | -2.261 |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.305 | 0.115 | 16.124 | -3.201 |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.407 | 0.132 | 21.648 | -4.284 |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.521 | 0.149 | 27.895 | -5.503 |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.647 | 0.165 | 34.833 | -6.850 |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.784 | 0.181 | 42.436 | -8.319 |

Fondazione di monte

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

| Nr. | X | B, H | A_{fs} | A_{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|----------|----------|----------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.019 | -0.014 | -0.224 | 1.061 |
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.077 | -0.028 | -0.912 | 4.271 |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.177 | -0.041 | -2.091 | 9.670 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| 5 | 1.44 | 100,88 | 21.99 | 21.99 | 0.323 | -0.054 | -3.791 | 17.308 |
| 6 | 1.80 | 100,85 | 21.99 | 21.99 | 0.518 | -0.067 | -6.046 | 27.241 |
| 7 | 2.16 | 100,82 | 21.99 | 21.99 | 0.768 | -0.079 | -8.893 | 39.534 |
| 8 | 2.52 | 100,79 | 21.99 | 21.99 | 1.077 | -0.091 | -12.375 | 54.265 |
| 9 | 2.88 | 100,75 | 15.71 | 15.71 | 1.702 | -0.088 | -18.590 | 98.319 |
| 10 | 3.24 | 100,72 | 15.71 | 15.71 | 2.144 | -0.079 | -23.178 | 120.936 |
| 11 | 3.60 | 100,69 | 15.71 | 15.71 | 2.594 | -0.065 | -27.737 | 142.731 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 48

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

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

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

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -11.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -14.66 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -18.47 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -22.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.89 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -26.59 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 1.11 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -31.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.33 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -36.01 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -41.64 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -48.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -55.25 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -63.41 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 2.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -72.56 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -82.78 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -94.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 3.10 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -106.71 | 0.0246 | 208.31 | 0.087 |
| 16 | 3.32 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -120.54 | 0.0280 | 208.31 | 0.099 |
| 17 | 3.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -135.71 | 0.0361 | 208.31 | 0.128 |
| 18 | 3.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -152.28 | 0.0447 | 208.31 | 0.158 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -170.31 | 0.0538 | 208.31 | 0.190 |
| 20 | 4.21 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -189.86 | 0.0633 | 208.31 | 0.224 |
| 21 | 4.43 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -211.00 | 0.0732 | 208.31 | 0.259 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.40 | 15.71 | 15.71 | -95.45 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.32 | 15.71 | 15.71 | 97.59 | 0.40 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.24 | 15.71 | 15.71 | 99.77 | 1.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.16 | 15.71 | 15.71 | 101.96 | 3.55 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -1.08 | 15.71 | 15.71 | 104.18 | 6.31 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -1.00 | 15.71 | 15.71 | 106.42 | 9.84 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.92 | 15.71 | 15.71 | 108.68 | 14.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.84 | 15.71 | 15.71 | 110.97 | 19.22 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.76 | 15.71 | 15.71 | 113.28 | 25.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.68 | 15.71 | 15.71 | 115.61 | 31.67 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.60 | 15.71 | 15.71 | 117.97 | 39.03 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -124.83 | -135.60 | 0.0416 | 291.92 | 0.206 |
| 13 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -136.19 | -120.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -148.04 | -102.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.08 | 21.99 | 21.99 | -166.39 | -82.68 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.44 | 21.99 | 21.99 | -179.50 | -62.91 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.80 | 21.99 | 21.99 | -193.10 | -45.20 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.16 | 21.99 | 21.99 | -207.17 | -29.89 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.52 | 21.99 | 21.99 | -221.73 | -17.36 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -236.77 | -7.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.24 | 21.99 | 21.99 | -252.29 | -2.05 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 3.60 | 21.99 | 21.99 | -268.29 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

COMBINAZIONE n° 49

| | | |
|---|----------|------|
| Valore della spinta statica | 116.6559 | [kN] |
| Componente orizzontale della spinta statica | 108.6626 | [kN] |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|---|---|-------|
| Componente verticale della spinta statica | 42.4386 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione della spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie | 21.33 | [°] | | | |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche | 65.48 | [°] | | | |
| Incremento sismico della spinta | 4.0285 | [kN] | | | |
| Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta | X = 3.60 [m] | [m] | Y | = | -3.18 |
| Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche | 63.73 | [°] | | | |
| Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte | 395.9580 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte | X = 1.81 [m] | [m] | Y | = | -2.22 |
| Peso terrapieno gravante sulla mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Baricentro terrapieno della mensola di contrappeso | X = 0.00 | Y = 0.00 | | | |
| Inerzia del muro | 5.4288 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del muro | -2.7144 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno fondazione di monte | 12.8799 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte | -6.4399 | [kN] | | | |
| Inerzia del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| Inerzia verticale del terrapieno mensola di contrappeso | 0.0000 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti carichi esterni</u> | | | | | |
| Componente dir. X | 16.70 | [kN] | | | |
| <u>Risultanti</u> | | | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale | 147.4238 | [kN] | | | |
| Risultante dei carichi applicati in dir. verticale | 597.6016 | [kN] | | | |
| Resistenza passiva a valle del muro | -5.8584 | [kN] | | | |
| Sforzo normale sul piano di posa della fondazione | 608.1763 | [kN] | | | |
| Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione | 94.7784 | [kN] | | | |
| Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione | 0.10 | [m] | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Risultante in fondazione | 615.5172 | [kN] | | | |
| Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) | 8.86 | [°] | | | |
| Momento rispetto al baricentro della fondazione | 61.2883 | [kNm] | | | |
| Carico ultimo della fondazione | 8255.7405 | [kN] | | | |
| <u>Tensioni sul terreno</u> | | | | | |
| Lunghezza fondazione reagente | 5.02 | [m] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di valle | 0.13577 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno allo spigolo di monte | 0.10657 | [N/mm ²] | | | |
| Tensione terreno all'estremità della mensola di contrappeso | 0.000 | [N/mm ²] | | | |

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 44.04$ $N_q = 28.52$ $N_{\phi} = 27.33$

Fattori forma $s_c = 1.00$ $s_q = 1.00$ $s_{\phi} = 1.00$

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

$N'_c = 44.04$ $N'_q = 28.52$ $N'_{\phi} = 27.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.57

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 13.57

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 49

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

| Nr. | Y | N | M | T |
|-----|------|---------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 11.0000 | 16.7000 |
| 2 | 0.22 | 4.5744 | 14.6605 | 16.9422 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 18.4669 | 17.4524 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 22.4161 | 18.2306 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 26.5686 | 19.2963 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 31.0155 | 20.9893 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 35.9417 | 23.5970 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 41.5117 | 26.7373 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 47.8219 | 30.2691 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 54.9546 | 34.1550 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 62.9854 | 38.3711 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 71.9858 | 42.9018 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 82.0241 | 47.7362 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 93.1666 | 52.8663 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 105.4784 | 58.2862 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 119.0230 | 63.9916 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 133.8635 | 69.9795 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 150.0621 | 76.2470 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 167.6805 | 82.7924 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 186.7801 | 89.6139 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 207.4195 | 96.6665 |

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 49

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 | 0.08 | 0.3858 | 9.6359 |
| 3 | 0.16 | 1.5404 | 19.2204 |
| 4 | 0.24 | 3.4597 | 28.7536 |
| 5 | 0.32 | 6.1396 | 38.2354 |
| 6 | 0.40 | 9.5760 | 47.6658 |
| 7 | 0.48 | 13.7647 | 57.0448 |
| 8 | 0.56 | 18.7018 | 66.3725 |
| 9 | 0.64 | 24.3830 | 75.6488 |
| 10 | 0.72 | 30.8042 | 84.8738 |
| 11 | 0.80 | 37.9614 | 94.0473 |

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 49

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 | 0.36 | -2.3497 | -12.8801 |
| 3 | 0.72 | -9.1488 | -24.7191 |
| 4 | 1.08 | -20.0225 | -35.5171 |
| 5 | 1.44 | -34.5961 | -45.2739 |
| 6 | 1.80 | -52.4948 | -53.9896 |
| 7 | 2.16 | -73.3437 | -61.6642 |
| 8 | 2.52 | -96.7681 | -68.2977 |
| 9 | 2.88 | -121.2171 | -65.4901 |
| 10 | 3.24 | -143.7000 | -59.2414 |
| 11 | 3.60 | -163.6960 | -50.9516 |

Sollecitazioni mensola di contrappeso

Combinazione n° 49

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

| Nr. | X | M | T | N |
|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0625 | 1.2500 | 0.0000 |
| 2 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 49

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fs} | σ _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.224 | 0.035 | 9.730 | -2.422 |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.305 | 0.036 | 12.016 | -3.390 |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.387 | 0.037 | 14.698 | -4.340 |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.472 | 0.038 | 17.507 | -5.320 |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.561 | 0.041 | 20.497 | -6.345 |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.656 | 0.044 | 23.748 | -7.434 |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.760 | 0.050 | 27.422 | -8.630 |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.878 | 0.056 | 31.663 | -9.969 |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.011 | 0.064 | 36.558 | -11.472 |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.161 | 0.072 | 42.178 | -13.157 |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.329 | 0.081 | 48.591 | -15.042 |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.517 | 0.090 | 55.861 | -17.142 |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.726 | 0.100 | 64.046 | -19.471 |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.958 | 0.111 | 73.208 | -22.044 |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.214 | 0.122 | 83.403 | -24.876 |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.494 | 0.134 | 94.687 | -27.980 |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.801 | 0.147 | 107.117 | -31.369 |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3.136 | 0.160 | 120.748 | -35.059 |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3.500 | 0.174 | 135.635 | -39.061 |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3.894 | 0.188 | 151.831 | -43.390 |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 4.319 | 0.203 | 169.389 | -48.058 |

Armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

Combinazione n° 49

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm²]

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ_c | τ_c | σ_{fi} | σ_{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 49

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.009 | 0.020 | 0.468 | -0.094 |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.036 | 0.039 | 1.845 | -0.371 |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.079 | 0.058 | 4.092 | -0.820 |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.137 | 0.077 | 7.172 | -1.433 |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.210 | 0.094 | 11.049 | -2.200 |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.297 | 0.111 | 15.690 | -3.115 |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.396 | 0.128 | 21.063 | -4.168 |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.507 | 0.144 | 27.137 | -5.353 |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.630 | 0.160 | 33.883 | -6.663 |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.763 | 0.176 | 41.274 | -8.092 |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.021 | -0.016 | -0.257 | 1.217 |
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.088 | -0.032 | -1.049 | 4.912 |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.204 | -0.048 | -2.413 | 11.156 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| 5 | 1.44 | 100,88 | 21.99 | 21.99 | 0.374 | -0.063 | -4.388 | 20.033 |
| 6 | 1.80 | 100,85 | 21.99 | 21.99 | 0.602 | -0.078 | -7.022 | 31.639 |
| 7 | 2.16 | 100,82 | 21.99 | 21.99 | 0.895 | -0.093 | -10.367 | 46.087 |
| 8 | 2.52 | 100,79 | 21.99 | 21.99 | 1.260 | -0.108 | -14.484 | 63.510 |
| 9 | 2.88 | 100,75 | 15.71 | 15.71 | 2.004 | -0.108 | -21.887 | 115.756 |
| 10 | 3.24 | 100,72 | 15.71 | 15.71 | 2.551 | -0.102 | -27.580 | 143.900 |
| 11 | 3.60 | 100,69 | 15.71 | 15.71 | 3.132 | -0.092 | -33.483 | 172.300 |

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 49

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

| N° | Y | A_{fs} | A_{fi} | M_{pf} | M | ϵ_m | s_m | w |
|----|------|----------|----------|----------|---------|--------------|--------|-------|
| 1 | 0.00 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -11.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -14.66 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | 0.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -18.47 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | 0.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -22.42 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | 0.89 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -26.57 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | 1.11 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -31.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | 1.33 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -35.94 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | 1.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -41.51 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | 1.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -47.82 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | 1.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -54.95 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | 2.22 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -62.99 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 2.44 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -71.99 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 13 | 2.66 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -82.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 14 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -93.17 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 3.10 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -105.48 | 0.0243 | 208.31 | 0.086 |
| 16 | 3.32 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -119.02 | 0.0276 | 208.31 | 0.098 |
| 17 | 3.55 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -133.86 | 0.0350 | 208.31 | 0.124 |
| 18 | 3.77 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -150.06 | 0.0436 | 208.31 | 0.154 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------|
| 19 | 3.99 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -167.68 | 0.0524 | 208.31 | 0.186 |
| 20 | 4.21 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -186.78 | 0.0617 | 208.31 | 0.219 |
| 21 | 4.43 | 21.99 | 21.99 | -99.75 | -207.42 | 0.0715 | 208.31 | 0.253 |

Verifica fessurazione fondazione

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|-------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------------|----------------|-------|
| 1 | -1.40 | 15.71 | 15.71 | -95.45 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | -1.32 | 15.71 | 15.71 | 97.59 | 0.39 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 3 | -1.24 | 15.71 | 15.71 | 99.77 | 1.54 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 4 | -1.16 | 15.71 | 15.71 | 101.96 | 3.46 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 5 | -1.08 | 15.71 | 15.71 | 104.18 | 6.14 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 6 | -1.00 | 15.71 | 15.71 | 106.42 | 9.58 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 7 | -0.92 | 15.71 | 15.71 | 108.68 | 13.76 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 8 | -0.84 | 15.71 | 15.71 | 110.97 | 18.70 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 9 | -0.76 | 15.71 | 15.71 | 113.28 | 24.38 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 10 | -0.68 | 15.71 | 15.71 | 115.61 | 30.80 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 11 | -0.60 | 15.71 | 15.71 | 117.97 | 37.96 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 12 | 0.00 | 15.71 | 15.71 | -124.83 | -163.70 | 0.0602 | 291.92 | 0.299 |
| 13 | 0.36 | 15.71 | 15.71 | -136.19 | -143.70 | 0.0419 | 291.92 | 0.208 |
| 14 | 0.72 | 15.71 | 15.71 | -148.04 | -121.22 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 15 | 1.08 | 21.99 | 21.99 | -166.39 | -96.77 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 16 | 1.44 | 21.99 | 21.99 | -179.50 | -73.34 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 17 | 1.80 | 21.99 | 21.99 | -193.10 | -52.49 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 18 | 2.16 | 21.99 | 21.99 | -207.17 | -34.60 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 19 | 2.52 | 21.99 | 21.99 | -221.73 | -20.02 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 20 | 2.88 | 21.99 | 21.99 | -236.77 | -9.15 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 21 | 3.24 | 21.99 | 21.99 | -252.29 | -2.35 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 22 | 3.60 | 21.99 | 21.99 | -268.29 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Verifica fessurazione mensola di monte

| N° | Y | A _{fs} | A _{fi} | M _{pf} | M | σ _m | S _m | w |
|----|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 | 0.00 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | -0.06 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |
| 2 | 0.10 | 18.85 | 12.57 | -68.41 | 0.00 | 0.0000 | 0.00 | 0.000 |

Inviluppo Sollecitazioni paramento

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in [kNm]

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

| Nr. | Y | Nmin | Nmax | Mmin | Mmax | Tmin | Tmax |
|-----|------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 16.5000 | 0.0000 | 25.0500 |
| 2 | 0.22 | 4.5744 | 4.5744 | -0.0507 | 22.0013 | 0.1594 | 25.2136 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 7.8987 | 0.0317 | 27.6376 | 0.6377 | 25.7043 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 11.2231 | 0.2555 | 33.4189 | 1.4349 | 26.5222 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 14.5475 | 0.6913 | 39.4177 | 2.5509 | 27.6672 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 17.8718 | 1.4097 | 45.7251 | 3.9857 | 29.3949 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 21.1962 | 2.4815 | 52.5193 | 5.7394 | 32.0676 |
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 24.5206 | 3.9773 | 59.9869 | 7.8120 | 35.4067 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 27.8450 | 5.9677 | 68.2464 | 10.2034 | 39.1996 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 31.1693 | 8.5235 | 77.3922 | 12.9137 | 43.4004 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 34.4937 | 11.7153 | 87.5120 | 15.9428 | 47.9863 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 37.8181 | 15.6137 | 98.6894 | 19.2908 | 52.9424 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 41.1424 | 20.2895 | 111.0053 | 22.9577 | 58.2584 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 44.4668 | 25.8132 | 124.5384 | 26.9434 | 63.9266 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 47.7912 | 32.2557 | 139.3663 | 31.2480 | 69.9417 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 51.1155 | 39.6874 | 155.5654 | 35.8714 | 76.2997 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 54.4399 | 48.1792 | 173.2112 | 40.8137 | 82.9976 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 57.7643 | 57.8016 | 192.3790 | 46.0748 | 90.0330 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 61.0887 | 68.6254 | 213.1431 | 51.6548 | 97.4042 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 64.4130 | 80.7211 | 235.5780 | 57.5537 | 105.1096 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 67.7374 | 94.1565 | 259.7544 | 63.7203 | 113.0950 |

Inviluppo combinazioni SLE

| Nr. | Y | Nmin | Nmax | Mmin | Mmax | Tmin | Tmax |
|-----|------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 11.0000 | 0.0000 | 16.7000 |
| 2 | 0.22 | 4.5744 | 4.5744 | -0.0532 | 14.6608 | 0.1258 | 16.9462 |
| 3 | 0.44 | 7.8987 | 7.8987 | 0.0119 | 18.4693 | 0.5033 | 17.4687 |
| 4 | 0.66 | 11.2231 | 11.2231 | 0.1885 | 22.4242 | 1.1325 | 18.2673 |
| 5 | 0.89 | 14.5475 | 14.5475 | 0.5335 | 26.5879 | 2.0314 | 19.3621 |
| 6 | 1.11 | 17.8718 | 17.8718 | 1.1324 | 31.0542 | 3.5194 | 21.1034 |
| 7 | 1.33 | 21.1962 | 21.1962 | 2.1588 | 36.0137 | 5.8662 | 23.7872 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | |
|----|------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|
| 8 | 1.55 | 24.5206 | 24.5206 | 3.7672 | 41.6358 | 8.7129 | 27.0199 |
| 9 | 1.77 | 27.8450 | 27.8450 | 6.0480 | 48.0200 | 11.9273 | 30.6558 |
| 10 | 1.99 | 31.1693 | 31.1693 | 9.0785 | 55.2510 | 15.4740 | 34.6567 |
| 11 | 2.22 | 34.4937 | 34.4937 | 12.9297 | 63.4067 | 19.3308 | 38.9979 |
| 12 | 2.44 | 37.8181 | 37.8181 | 17.6686 | 72.5607 | 23.4830 | 43.6633 |
| 13 | 2.66 | 41.1424 | 41.1424 | 23.3596 | 82.7835 | 27.9203 | 48.6415 |
| 14 | 2.88 | 44.4668 | 44.4668 | 30.0648 | 94.1435 | 32.6351 | 53.9245 |
| 15 | 3.10 | 47.7912 | 47.7912 | 37.8452 | 106.7075 | 37.6221 | 59.5060 |
| 16 | 3.32 | 51.1155 | 51.1155 | 46.7606 | 120.5413 | 42.8772 | 65.3819 |
| 17 | 3.55 | 54.4399 | 54.4399 | 56.8700 | 135.7095 | 48.3974 | 71.5487 |
| 18 | 3.77 | 57.7643 | 57.7643 | 68.2321 | 152.2765 | 54.1802 | 78.0038 |
| 19 | 3.99 | 61.0887 | 61.0887 | 80.9046 | 170.3058 | 60.2238 | 84.7451 |
| 20 | 4.21 | 64.4130 | 64.4130 | 94.9454 | 189.8607 | 66.5267 | 91.7710 |
| 21 | 4.43 | 67.7374 | 67.7374 | 110.4092 | 211.0015 | 73.0466 | 99.0350 |

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

| Nr. | X | Mmin | Mmax | Tmin | Tmax |
|-----|------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.08 | 0.2218 | 0.4037 | 5.5520 | 10.0841 |
| 3 | 0.16 | 0.8894 | 1.6119 | 11.1452 | 20.1109 |
| 4 | 0.24 | 2.0061 | 3.6200 | 16.7797 | 30.0805 |
| 5 | 0.32 | 3.5753 | 6.4233 | 22.4555 | 39.9928 |
| 6 | 0.40 | 5.6001 | 10.0173 | 28.1725 | 49.8479 |
| 7 | 0.48 | 8.0840 | 14.3974 | 33.9308 | 59.6457 |
| 8 | 0.56 | 11.0301 | 19.5591 | 39.7305 | 69.3862 |
| 9 | 0.64 | 14.4419 | 25.4977 | 45.5713 | 79.0695 |
| 10 | 0.72 | 18.3227 | 32.2087 | 51.4535 | 88.6955 |
| 11 | 0.80 | 22.6756 | 39.6874 | 57.3769 | 98.2643 |

Inviluppo combinazioni SLE

| Nr. | X | Mmin | Mmax | Tmin | Tmax |
|-----|---|------|------|------|------|
|-----|---|------|------|------|------|

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|----|------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.08 | 0.2744 | 0.3962 | 6.8663 | 9.8979 |
| 3 | 0.16 | 1.0997 | 1.5823 | 13.7739 | 19.7463 |
| 4 | 0.24 | 2.4793 | 3.5543 | 20.7228 | 29.5450 |
| 5 | 0.32 | 4.4165 | 6.3082 | 27.7132 | 39.2943 |
| 6 | 0.40 | 6.9145 | 9.8401 | 34.7448 | 48.9939 |
| 7 | 0.48 | 9.9767 | 14.1459 | 41.8178 | 58.6440 |
| 8 | 0.56 | 13.6065 | 19.2218 | 48.9322 | 68.2445 |
| 9 | 0.64 | 17.8070 | 25.0637 | 56.0879 | 77.7955 |
| 10 | 0.72 | 22.5816 | 31.6678 | 63.2849 | 87.2969 |
| 11 | 0.80 | 27.9337 | 39.0299 | 70.5233 | 96.7487 |

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

| Nr. | X | Mmin | Mmax | Tmin | Tmax |
|-----|------|-----------|---------|-----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.36 | -3.9968 | 0.4602 | -22.0110 | 2.4529 |
| 3 | 0.72 | -15.7088 | 1.6914 | -42.8626 | 4.2831 |
| 4 | 1.08 | -34.7187 | 3.4693 | -62.5550 | 5.4904 |
| 5 | 1.44 | -60.6093 | 5.5697 | -81.0881 | 6.0750 |
| 6 | 1.80 | -92.9630 | 7.7685 | -98.4618 | 6.0367 |
| 7 | 2.16 | -131.3627 | 9.8414 | -114.6762 | 5.3757 |
| 8 | 2.52 | -175.3908 | 11.5643 | -129.7314 | 4.0919 |
| 9 | 2.88 | -223.4541 | 12.7129 | -135.2272 | 2.1853 |
| 10 | 3.24 | -272.5193 | 13.0630 | -137.1637 | -0.3440 |
| 11 | 3.60 | -322.0079 | 12.4405 | -136.6410 | 0.7515 |

Inviluppo combinazioni SLE

| Nr. | X | Mmin | Mmax | Tmin | Tmax |
|-----|------|---------|---------|----------|---------|
| 1 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2 | 0.36 | -2.3497 | -0.0495 | -12.8801 | -0.4143 |
| 3 | 0.72 | -9.1488 | -0.3987 | -24.7191 | -1.6651 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | |
|----|------|-----------|----------|----------|----------|
| 4 | 1.08 | -20.0225 | -1.3487 | -35.5171 | -3.7522 |
| 5 | 1.44 | -34.5961 | -3.2006 | -45.2739 | -6.6757 |
| 6 | 1.80 | -52.4948 | -6.2556 | -53.9896 | -10.4357 |
| 7 | 2.16 | -73.3437 | -10.8147 | -61.6642 | -15.0320 |
| 8 | 2.52 | -96.7681 | -17.1790 | -68.2977 | -20.4648 |
| 9 | 2.88 | -121.2171 | -24.4737 | -65.4901 | -18.3339 |
| 10 | 3.24 | -143.7000 | -30.3838 | -59.2414 | -14.6395 |
| 11 | 3.60 | -163.6960 | -35.0645 | -50.9516 | -10.7814 |

Inviluppo sollecitazioni mensola di contrappeso

L'ascissa X(espressa in [m]) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso il basso, espresso in [kN]

Sforzo Normale positivo se di compressione, espresso in [kN]

Nr. X M T N

Inviluppo combinazioni SLU

| Nr. | X | Nmin | Nmax | Mmin | Mmax | Tmin | Tmax |
|-----|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0625 | 0.0625 | 1.2500 | 1.2500 |
| 1 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Inviluppo combinazioni SLE

| Nr. | X | Nmin | Nmax | Mmin | Mmax | Tmin | Tmax |
|-----|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0625 | 0.0625 | 1.2500 | 1.2500 |
| 1 | 0.10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

| | |
|------------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| VR _{cd} | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| VR _{sd} | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| VR _d | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

Inviluppo SLU

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 26.49 | 231.23 | -- | -- |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 95.80 | 25.05 | 20.94 | 231.88 | -- | -- |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 134.42 | -33.68 | 17.02 | 232.34 | -- | -- |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 160.09 | -187.12 | 14.26 | 232.81 | -- | -- |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 177.53 | -380.59 | 12.20 | 233.27 | -- | -- |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 189.13 | -483.89 | 10.58 | 233.74 | -- | -- |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 195.98 | -485.59 | 9.25 | 234.20 | -- | -- |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 198.78 | -486.28 | 8.11 | 234.67 | -- | -- |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 198.37 | -486.18 | 7.12 | 235.13 | -- | -- |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 195.52 | -485.48 | 6.27 | 235.60 | -- | -- |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 190.90 | -484.33 | 5.53 | 236.06 | -- | -- |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 185.04 | -482.88 | 4.89 | 236.53 | -- | -- |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 178.36 | -481.23 | 4.34 | 236.99 | -- | -- |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 171.19 | -479.45 | 3.85 | 237.46 | -- | -- |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 163.78 | -477.62 | 3.43 | 237.93 | -- | -- |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 156.33 | -475.77 | 3.06 | 238.39 | -- | -- |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 148.96 | -473.94 | 2.74 | 238.86 | -- | -- |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 141.77 | -472.16 | 2.45 | 239.32 | -- | -- |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 134.83 | -470.45 | 2.21 | 239.79 | -- | -- |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|--------|---------|------|--------|----|----|
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 128.18 | -468.80 | 1.99 | 240.25 | -- | -- |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 121.84 | -467.23 | 1.80 | 240.72 | -- | -- |

Inviluppo SLE

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | Q _c | Q _c | Q _{fs} | Q _{fi} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.224 | 0.035 | 9.730 | -2.422 |
| 2 | 0.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.305 | 0.036 | 12.017 | -3.390 |
| 3 | 0.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.387 | 0.037 | 14.700 | -4.341 |
| 4 | 0.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.472 | 0.038 | 17.514 | -5.322 |
| 5 | 0.89 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.561 | 0.041 | 20.514 | -6.349 |
| 6 | 1.11 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.656 | 0.044 | 23.782 | -7.443 |
| 7 | 1.33 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.762 | 0.050 | 27.485 | -8.646 |
| 8 | 1.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 0.881 | 0.057 | 31.773 | -9.996 |
| 9 | 1.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.015 | 0.064 | 36.733 | -11.516 |
| 10 | 1.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.167 | 0.073 | 42.440 | -13.223 |
| 11 | 2.22 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.338 | 0.082 | 48.963 | -15.136 |
| 12 | 2.44 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.529 | 0.092 | 56.368 | -17.269 |
| 13 | 2.66 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.742 | 0.102 | 64.717 | -19.639 |
| 14 | 2.88 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 1.978 | 0.113 | 74.071 | -22.260 |
| 15 | 3.10 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.239 | 0.125 | 84.488 | -25.148 |
| 16 | 3.32 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.525 | 0.137 | 96.029 | -28.315 |
| 17 | 3.55 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 2.839 | 0.150 | 108.748 | -31.777 |
| 18 | 3.77 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3.181 | 0.164 | 122.705 | -35.548 |
| 19 | 3.99 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3.553 | 0.178 | 137.955 | -39.641 |
| 20 | 4.21 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 3.957 | 0.193 | 154.553 | -44.070 |
| 21 | 4.43 | 100, 60 | 21.99 | 21.99 | 4.392 | 0.208 | 172.555 | -48.849 |

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della mensola di contrappeso

L'ascissa X, espressa in [m], è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della mensola

| | |
|-----------------|--|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mmq] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mmq] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mmq] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| VRcd | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| VRsd | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| VRd | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

Inviluppo SLU

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | -305.97 | 4895.51 | 200.11 | -- | -- |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 200.11 | -- | -- |

Inviluppo SLE

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 0.00 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.002 | 0.003 | 0.079 | -0.020 |
| 2 | 0.10 | 100, 50 | 18.85 | 12.57 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

Simbologia adottata

| | |
|-----------------|---|
| B | base della sezione espressa in [cm] |
| H | altezza della sezione espressa in [cm] |
| A _{fi} | area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq] |
| A _{fs} | area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq] |
| σ _c | tensione nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| τ _c | tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²] |
| σ _{fi} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²] |
| σ _{fs} | tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²] |
| N _u | sforzo normale ultimo espresso in [kN] |
| M _u | momento ultimo espresso in [kNm] |
| CS | coefficiente sicurezza sezione |
| VRcd | Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN] |
| VRsd | Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN] |
| VRd | Resistenza al taglio, espresso in [kN] |

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Inviluppo SLU

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 206.70 | -- | -- |
| 2 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 318.36 | 788.53 | 207.94 | -- | -- |
| 3 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 322.44 | 200.03 | 209.17 | -- | -- |
| 4 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 326.51 | 90.20 | 210.39 | -- | -- |
| 5 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 330.59 | 51.47 | 211.61 | -- | -- |
| 6 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 334.67 | 33.41 | 212.82 | -- | -- |
| 7 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 338.74 | 23.53 | 214.03 | -- | -- |
| 8 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 342.82 | 17.53 | 215.23 | -- | -- |
| 9 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 346.90 | 13.60 | 216.43 | -- | -- |
| 10 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 350.98 | 10.90 | 217.62 | -- | -- |
| 11 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | 355.05 | 8.95 | 218.80 | -- | -- |

Inviluppo SLE

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | σ _c | τ _c | σ _{fi} | σ _{fs} |
|-----|------|---------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 12 | 0.00 | 100, 60 | 15.71 | 15.71 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 0.08 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.009 | 0.021 | 0.481 | -0.097 |

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

| | | | | | | | | |
|----|------|---------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 14 | 0.16 | 100, 61 | 15.71 | 15.71 | 0.037 | 0.040 | 1.895 | -0.381 |
| 15 | 0.24 | 100, 62 | 15.71 | 15.71 | 0.081 | 0.060 | 4.204 | -0.842 |
| 16 | 0.32 | 100, 63 | 15.71 | 15.71 | 0.141 | 0.079 | 7.369 | -1.472 |
| 17 | 0.40 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.216 | 0.097 | 11.354 | -2.261 |
| 18 | 0.48 | 100, 64 | 15.71 | 15.71 | 0.305 | 0.115 | 16.124 | -3.201 |
| 19 | 0.56 | 100, 65 | 15.71 | 15.71 | 0.407 | 0.132 | 21.648 | -4.284 |
| 20 | 0.64 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.521 | 0.149 | 27.895 | -5.503 |
| 21 | 0.72 | 100, 66 | 15.71 | 15.71 | 0.647 | 0.165 | 34.833 | -6.850 |
| 22 | 0.80 | 100, 67 | 15.71 | 15.71 | 0.784 | 0.181 | 42.436 | -8.319 |

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Inviluppo SLU

| Nr. | Y | B, H | A _{fs} | A _{fi} | N _u | M _u | CS | V _{Rd} | V _{Rcd} | V _{Rsd} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | 0.00 | 1000.00 | 206.70 | -- | -- |
| 2 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -745.61 | 186.55 | 207.94 | -- | -- |
| 3 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -719.48 | 45.80 | 209.17 | -- | -- |
| 4 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -693.35 | 19.97 | 210.39 | -- | -- |
| 5 | 1.44 | 100, 88 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -667.22 | 11.01 | 211.61 | -- | -- |
| 6 | 1.80 | 100, 85 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -641.09 | 6.90 | 212.82 | -- | -- |
| 7 | 2.16 | 100, 82 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -614.97 | 4.68 | 214.03 | -- | -- |
| 8 | 2.52 | 100, 79 | 21.99 | 21.99 | 0.00 | -588.84 | 3.36 | 215.23 | -- | -- |
| 9 | 2.88 | 100, 75 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -404.00 | 1.81 | 216.43 | -- | -- |
| 10 | 3.24 | 100, 72 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -385.36 | 1.41 | 217.62 | -- | -- |
| 11 | 3.60 | 100, 69 | 15.71 | 15.71 | 0.00 | -366.71 | 1.14 | 218.80 | -- | -- |

Inviluppo SLE

| Nr. | X | B, H | A _{fs} | A _{fi} | ε _c | ε _c | ε _{fi} | ε _{fs} |
|-----|------|----------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 12 | 0.00 | 100, 101 | 21.99 | 21.99 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 13 | 0.36 | 100, 98 | 21.99 | 21.99 | 0.021 | -0.016 | -0.257 | 1.217 |
| 14 | 0.72 | 100, 95 | 21.99 | 21.99 | 0.088 | -0.032 | -1.049 | 4.912 |
| 15 | 1.08 | 100, 91 | 21.99 | 21.99 | 0.204 | -0.048 | -2.413 | 11.156 |
| 16 | 1.44 | 100, 88 | 21.99 | 21.99 | 0.374 | -0.063 | -4.388 | 20.033 |
| 17 | 1.80 | 100, 85 | 21.99 | 21.99 | 0.602 | -0.078 | -7.022 | 31.639 |
| 18 | 2.16 | 100, 82 | 21.99 | 21.99 | 0.895 | -0.093 | -10.367 | 46.087 |
| 19 | 2.52 | 100, 79 | 21.99 | 21.99 | 1.260 | -0.108 | -14.484 | 63.510 |
| 20 | 2.88 | 100, 75 | 15.71 | 15.71 | 2.004 | -0.108 | -21.887 | 115.756 |
| 21 | 3.24 | 100, 72 | 15.71 | 15.71 | 2.551 | -0.102 | -27.580 | 143.900 |
| 22 | 3.60 | 100, 69 | 15.71 | 15.71 | 3.132 | -0.092 | -33.483 | 172.300 |

Spostamenti

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione

ag_{Critico} Accelerazione critica espressa in [m/s²]

D Spostamento espresso in [cm]

Spostamento limite imposto **D_{limite}** = 1.00 [cm]

| C | Tipo | ag_{Critico} | D |
|----------|-------------|-----------------------------|----------|
| 29 | SLEQ | 11.2968 | 0.0000 |
| 30 | SLEF | 11.2968 | 0.0000 |
| 31 | SLEF | 11.2968 | 0.0000 |
| 32 | SLEF | 11.1313 | 0.0000 |
| 33 | SLER | 10.8002 | 0.0000 |
| 34 | SLER | 10.8002 | 0.0000 |
| 35 | SLER | 10.4660 | 0.0000 |
| 36 | SLEQ | 12.5691 | 0.0000 |
| 37 | SLEQ | 12.5691 | 0.0000 |
| 38 | SLEF | 12.5691 | 0.0000 |
| 39 | SLEF | 12.5691 | 0.0000 |
| 40 | SLEF | 12.5691 | 0.0000 |
| 41 | SLEF | 12.5691 | 0.0000 |
| 42 | SLEF | 12.3821 | 0.0000 |
| 43 | SLEF | 12.3821 | 0.0000 |
| 44 | SLER | 12.0050 | 0.0000 |
| 45 | SLER | 12.0050 | 0.0000 |
| 46 | SLER | 12.0050 | 0.0000 |
| 47 | SLER | 12.0050 | 0.0000 |
| 48 | SLER | 11.6249 | 0.0000 |
| 49 | SLER | 11.6249 | 0.0000 |