

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'INTEGRAZIONE
TRA LE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
Technital S.p.A. - Dott. Ing. Andrea Renzo



PROGETTAZIONE:



Il Responsabile
Dott. Ing. Stefano Luca Possati



ELABORATO: **OPERE D'ARTE MINORI**
OS12 - OPERA DI SOSTEGNO
SVINCOLO COGOLLO DEL CENGIO_4 DA P.K.0+000.000 A P.K.0+079.200
RELAZIONE DI CALCOLO

Progressivo Rev.
08 03 10 003 02

Rev.	Data	Descrizione	Redazione	Controllo	Approvazione	SCALA:
00	MARZO 2017	PRIMA EMISSIONE	TECHNITAL - REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	NOME FILE: J16L1_08_03_10_003_0101_OPD_02.dwg
01	GIUGNO 2017	REVISIONE PER ADEGUAMENTO CARTIGLIO	TECHNITAL - REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	CM. PROGR. FG. LIV. REV. J16L1_08_03_10_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. GENERALITÀ	4
2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	5
3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	6
Calcestruzzo	6
Acciaio d’armatura B450C	6
4. TERRENI	7
Geometria profilo terreno Tipologia 1 e 2 (3m)	8
Geometria profilo terreno Tipologia 3 (4m)	8
Geometria profilo terreno Tipologia 4 (5m)	9
Geometria profilo terreno Tipologia 5 (6m)	9
Geometria profilo terreno Tipologia 6 (7m)	10
Geometria profilo terreno Tipologia 7 (8m)	11
Tipologia 1 e 2	12
Tipologia 3	12
Tipologia 4	13
Tipologia 5	13
Tipologia 6	14
Tipologia 7	14
5. METODI DI CALCOLO	15
Calcolo della spinta sul muro	15
Valori caratteristici e valori di calcolo	15
Metodo di Culmann	15
Spinta in presenza di sisma	16
Verifica a ribaltamento	19
Verifica a scorrimento	19
Verifica al carico limite	20
Verifica alla stabilità globale	22
6. CONDIZIONI DI CARICO	24
7. IMPOSTAZIONI DI ANALISI	28
8. DESCRIZIONE COMBINAZIONI DI CARICO	29
9. ANALISI DELLA SPINTA	44

10. Sollecitazioni Tipologia 1 e 2	46
<i>Inviluppo Sollecitazioni</i>	46
Armature	52
11. Sollecitazioni Tipologia 3	53
<i>Inviluppo Sollecitazioni</i>	53
Armature	59
12. Sollecitazioni Tipologia 4	60
<i>Inviluppo Sollecitazioni</i>	60
Armature	66
13. Sollecitazioni Tipologia 5	67
<i>Inviluppo Sollecitazioni</i>	67
Armature	73
14. Sollecitazioni Tipologia 6	74
<i>Inviluppo Sollecitazioni</i>	74
Armature	80
15. Sollecitazioni Tipologia 7	81
<i>Inviluppo Sollecitazioni</i>	81
Armature	87

1. GENERALITÀ

La presente relazione di calcolo riporta il dimensionamento e le verifiche delle opere di sostegno, che fa parte del progetto definitivo dell’Autostrada Valdastico A31 Nord, I Lotto “Piovene Rocchette - Valle dell’Astico”.

Premessa

Nel presente documento si analizzano strutturalmente le opere muri di sostegno. I muri di sostegno in esame nel presente documento compongono l’opera di sostegno numero 12 essa è composta da 6 tipologie differenti di muro, e si estende dalla progressiva pk 0+000 alla progressiva pk 0+079.

Le tipologie di muro si differenziano per altezza e spessore, la tipologia 1 si estende fino all’altezza del paramento di 3m, ed ha uno spessore di 40 cm.

La tipologia 2 arriva all’altezza di 4m per uno spessore di 50cm.

La tipologia 3 arriva all’altezza di 5m per uno spessore di 60cm.

La tipologia 4 arriva all’altezza di 6m per uno spessore di 70cm.

La tipologia 5 arriva all’altezza di 7m per uno spessore di 80cm.

La tipologia 6 arriva all’altezza di 8m per uno spessore di 90cm.

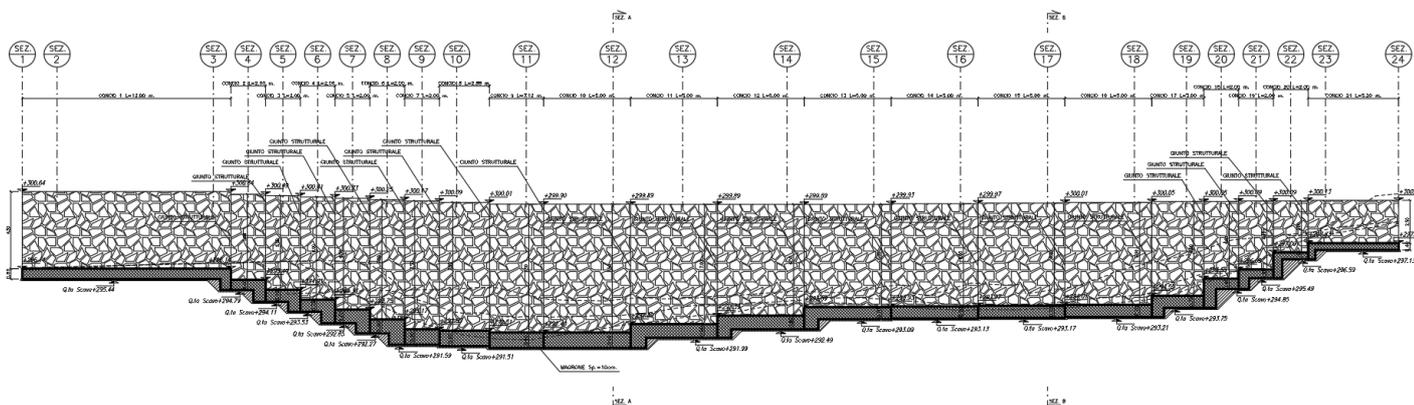


Figura 1 – Prospetto Muro.

2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Le opere sono conformi alla normativa vigente, e in particolare:

- Legge 05.11.1971 n.1086: “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”;
- D.M. 14/01/2008: “Norme tecniche per le costruzioni”;
- Circolare 02/02/2009 n.617: “Istruzioni per l’applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008 (Suppl. Ordinario n.27)”;
- EN 1991-1-4:2005 “Eurocodice 1 - Parte 1-4: Azioni del vento”;
- EN 1992-1-1:2005 “Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici”;
- EN 1993-1-5:2007 “Eurocodice 3 – Parte 1-5: Elementi strutturali a lastra”;
- EN 1993-2:2007 “Eurocodice 3 – Parte 2: Ponti di acciaio”;
- UNI EN 1993-5:2007 “Eurocodice 3 – Parte 5: Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 5: Pali e palancole”;
- EN 1994-2:2006 “Eurocodice 4 – Parte 2: Regole generali e regole per i ponti”;
- UNI EN 1997-1:2005 “Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali”;
- UNI EN 1998-5:2005 “Eurocodice 8 – Parte 5: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica: fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici”;
- “Raccomandazioni sui pali di fondazione”, AGI, 1984;
- EN 206 - 2013: “Concrete – Specification, performance, production and conformity”;
- UNI 11104-2016: “Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206”.

3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Nelle verifiche strutturali si fa riferimento ai seguenti materiali:

Calcestruzzo

- | | |
|---|--------------------------------|
| - Classe di resistenza | C28/35 |
| - Classe di esposizione | XC3 |
| - Resistenza caratteristica a compressione | $R_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$ |
| - Resistenza cilindrica caratteristica a compressione | $f_{ck} = 28 \text{ N/mm}^2$ |
| - Resistenza cilindrica di progetto a compressione | $f_{cd} = 15,9 \text{ N/mm}^2$ |
| - Copriferro minimo | $c = 45 \text{ mm}$ |

Acciaio d'armatura B450C

- | | |
|--|-------------------------------|
| - Tensione caratteristica di snervamento | $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ |
| - Tensione caratteristica di rottura | $f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$ |
| - Tensione di progetto | $y_d = 391 \text{ N/mm}^2$ |
| - Modulo elastico | $E = 200.000 \text{ N/mm}^2$ |

In accordo con le NTC, i coefficienti di sicurezza parziali dei materiali sono posti pari a:

- | | |
|---------------------|--|
| - $\gamma_c = 1,50$ | per il calcestruzzo |
| - $\gamma_s = 1,15$ | per l'acciaio d'armatura in barre e in trefoli |
| - $\gamma_s = 1,05$ | per l'acciaio da carpenteria |

4. TERRENI

Di seguito si riportano le caratteristiche meccaniche dei terreni presenti in corrispondenza dell'opera:

Simbologia adottata

<i>Nr.</i>	Indice del terreno
<i>Descrizione</i>	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
<i>c</i>	Coesione espressa in [N/mm ²]
<i>c_a</i>	Adesione terra-muro espressa in [N/mm ²]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
C	20.00	22.00	32.00	21.33	0.0000	0.0000
Depositi Glaciali	20.00	20.00	38.00	25.33	0.0000	0.0000

Falda assente

Geometria profilo terreno Tipologia 1 e 2 (3m)

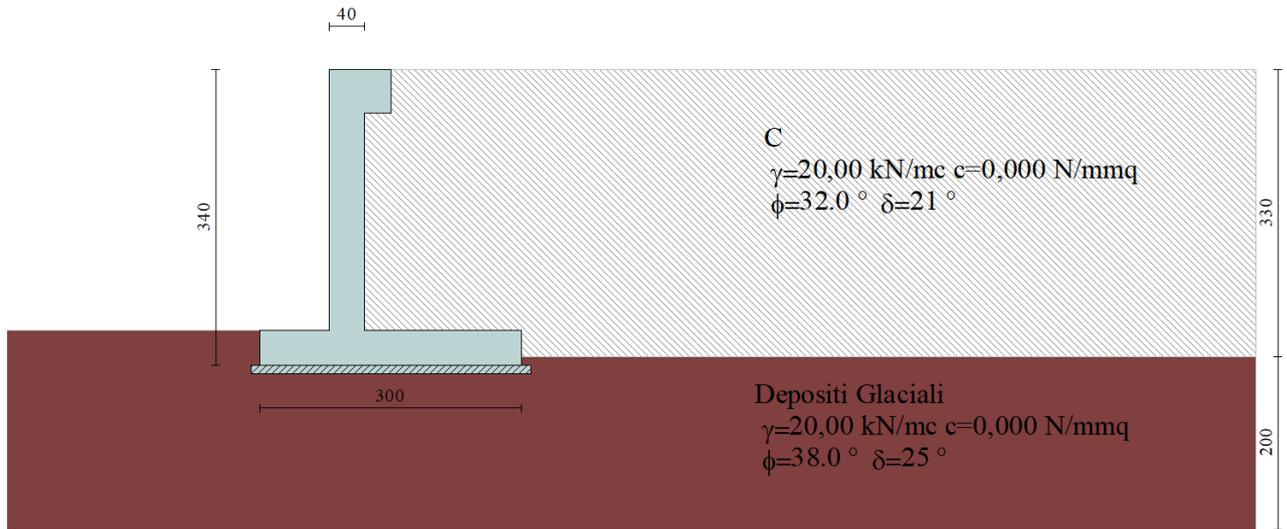


Figura 2 - Sezione stratigrafica.

Geometria profilo terreno Tipologia 3 (4m)

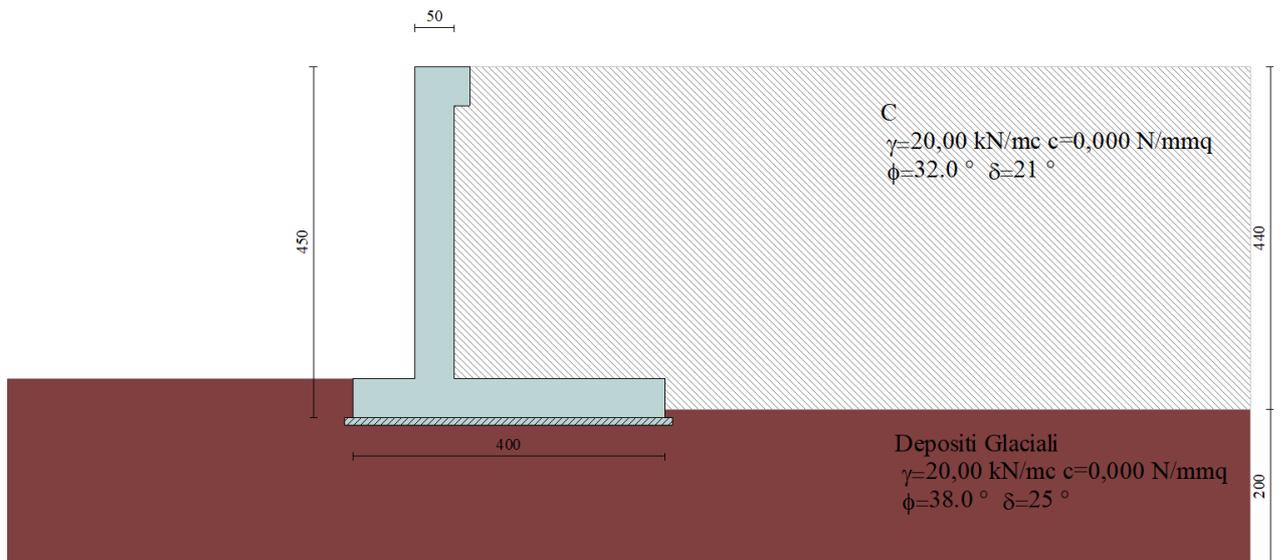


Figura 3 - Sezione stratigrafica.

Geometria profilo terreno Tipologia 4 (5m)

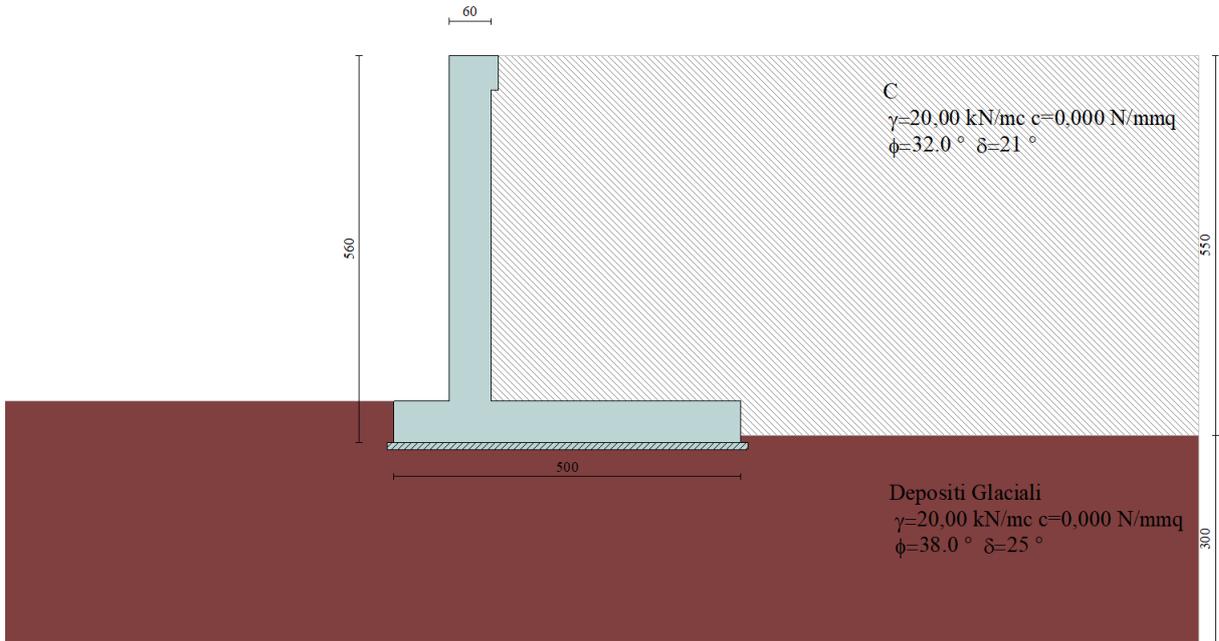


Figura 6 - Sezione stratigrafica.

Geometria profilo terreno Tipologia 5 (6m)

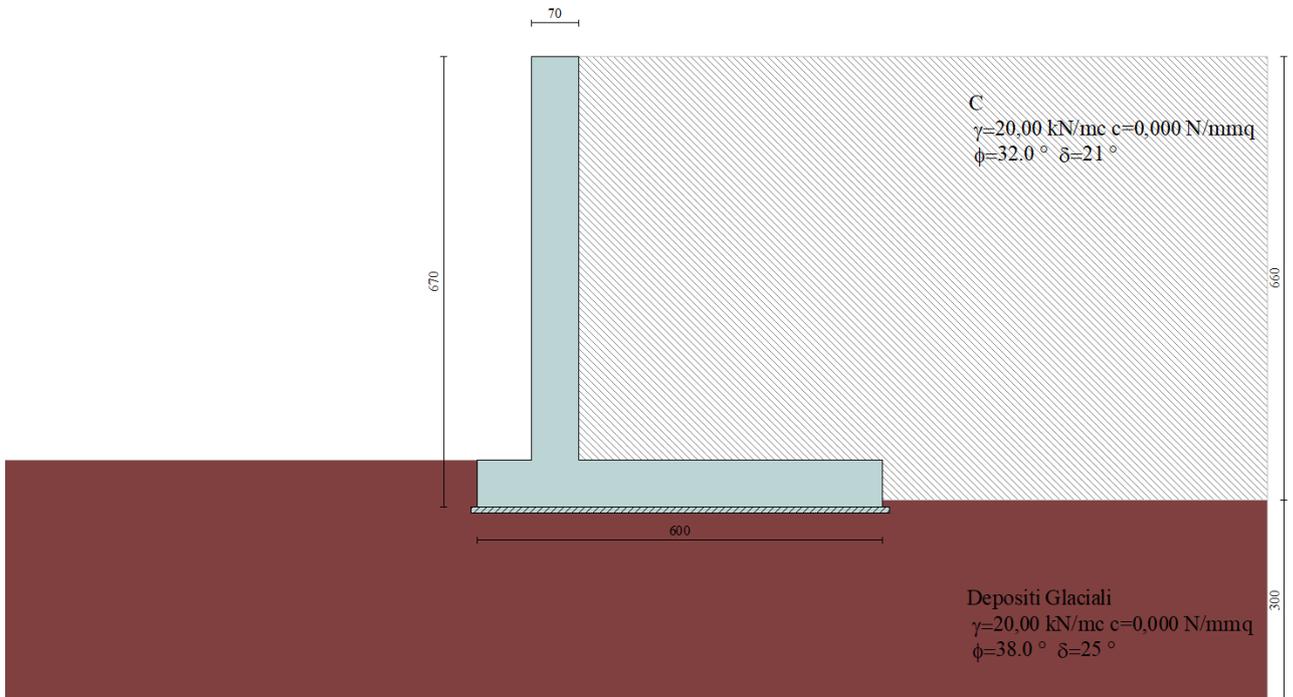


Figura 7 - Sezione stratigrafica.

Geometria profilo terreno Tipologia 6 (7m)

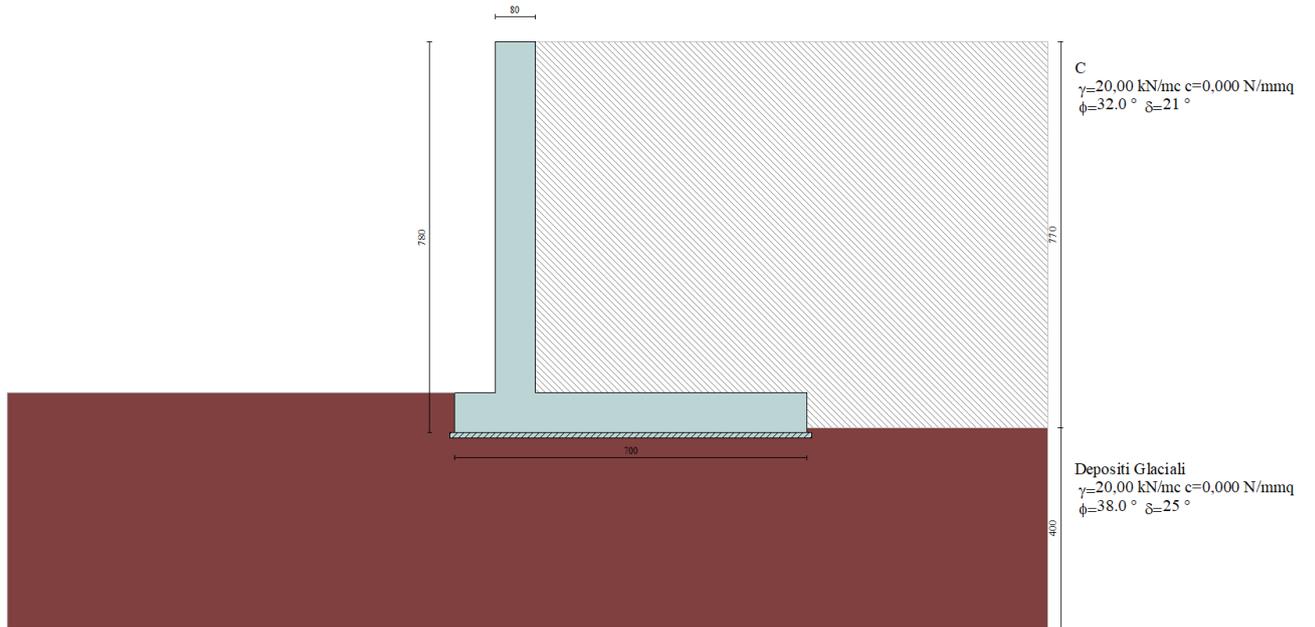


Figura 8 - Sezione stratigrafica.

Geometria profilo terreno Tipologia 7 (8m)

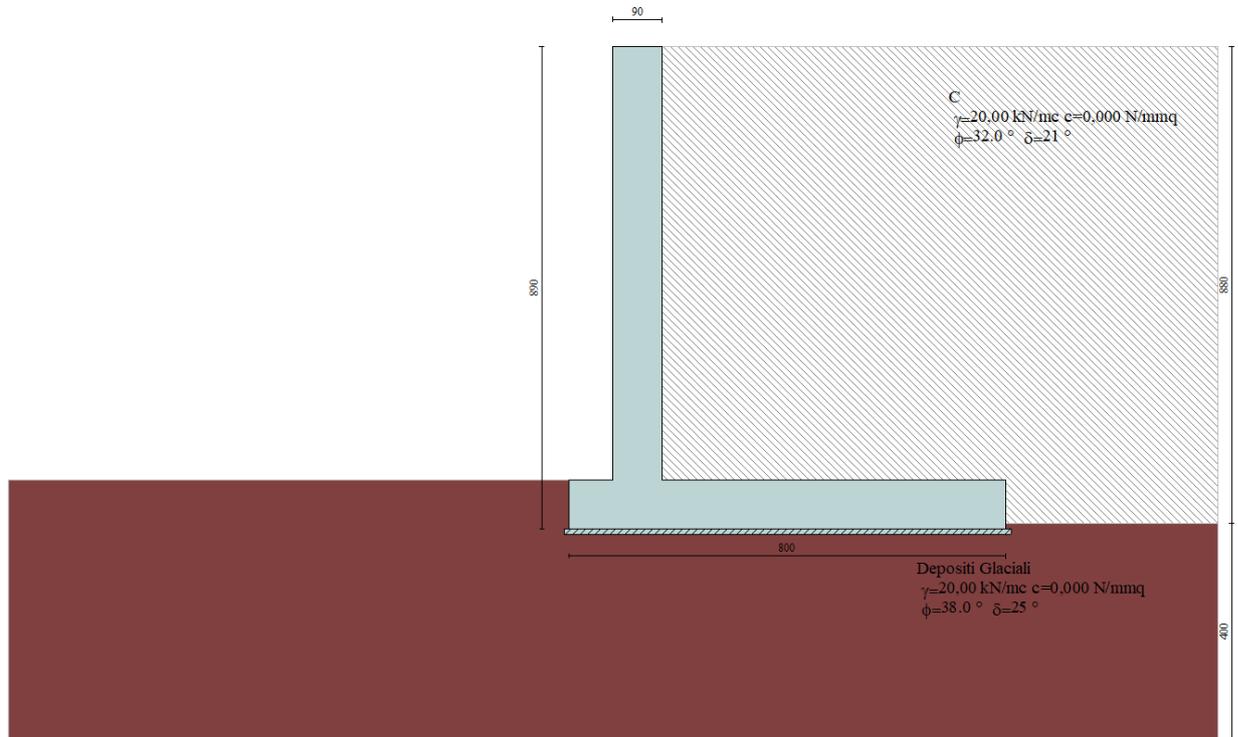


Figura 9 - Sezione stratigrafica.

GEOMETRIA DEI MURI

Tipologia 1 e 2

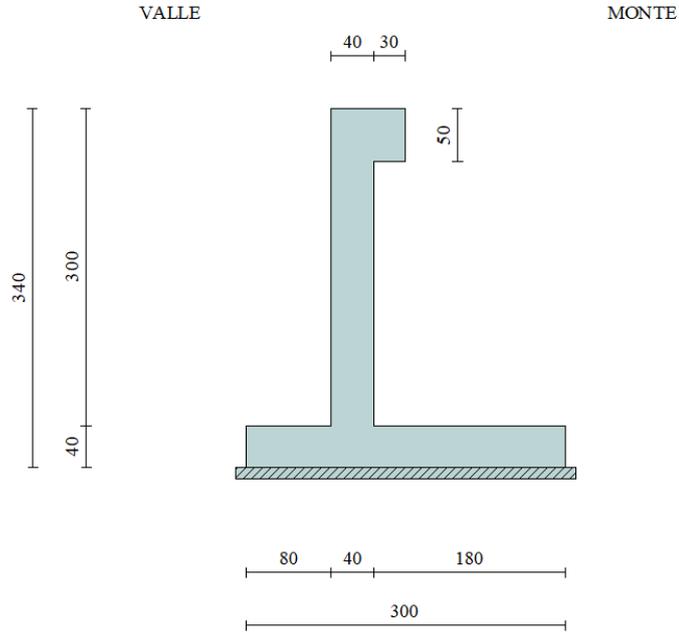


Figura 10 - Sezione trasversale.

Tipologia 3

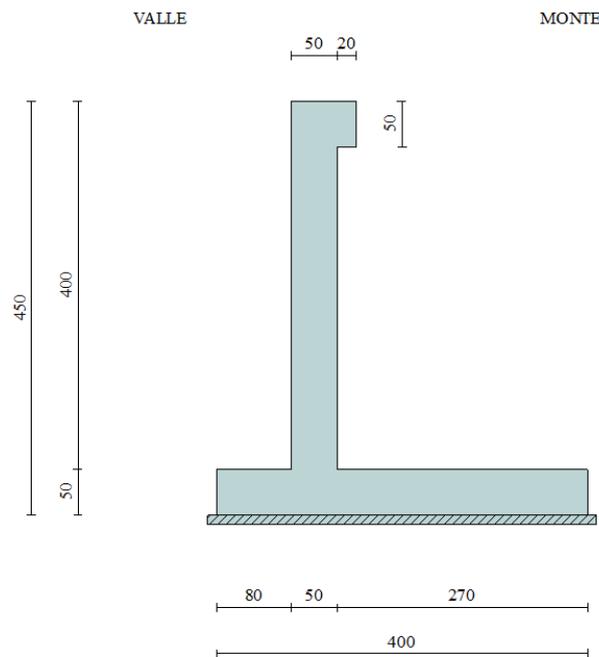


Figura 11 - Sezione trasversale.

Tipologia 4

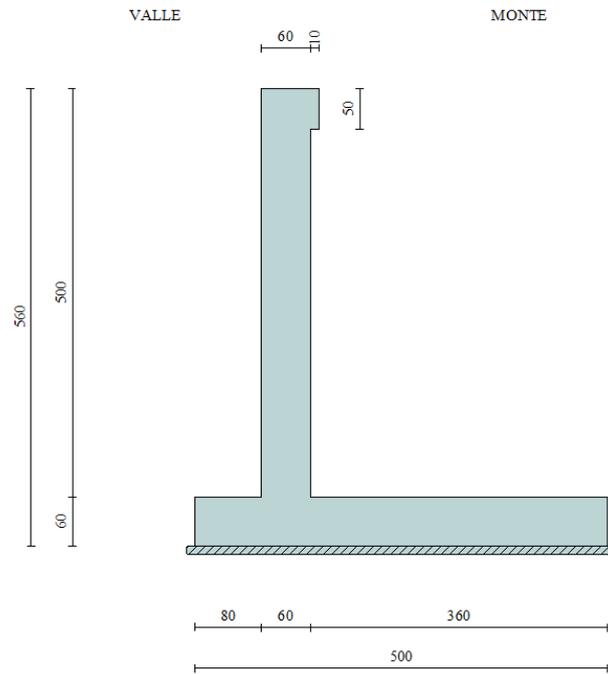


Figura 12 - Sezione trasversale.

Tipologia 5

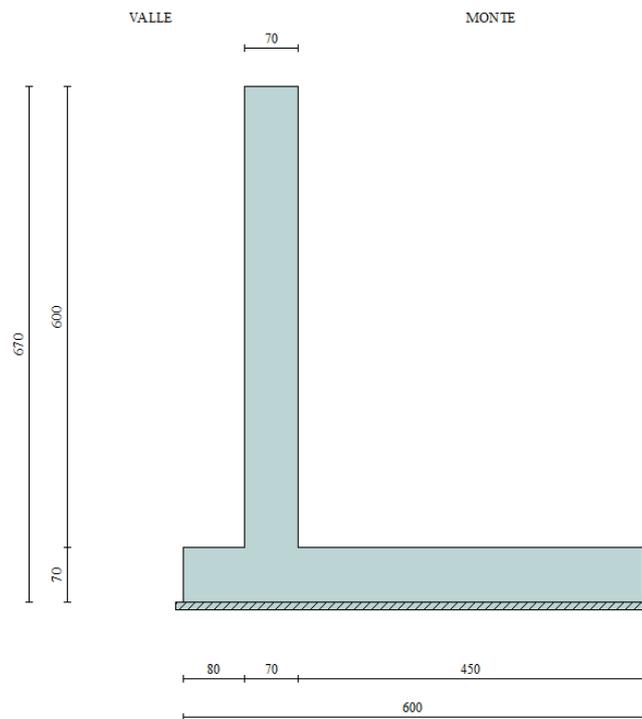


Figura 13 - Sezione trasversale.

Tipologia 6

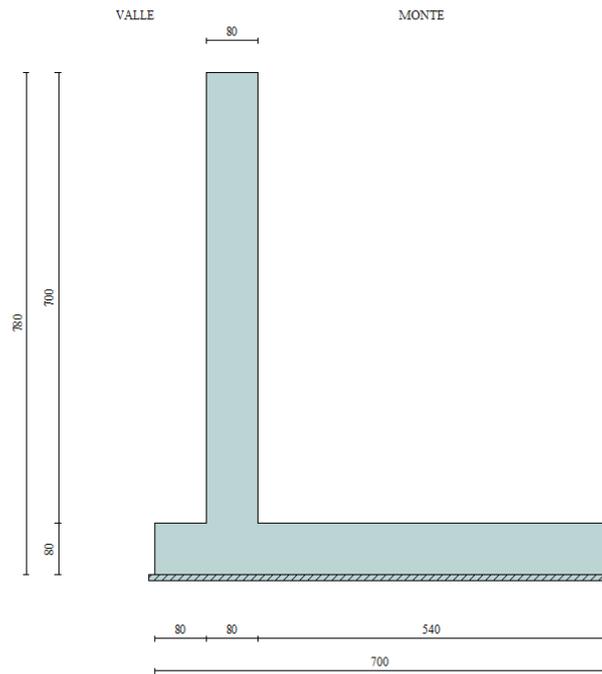


Figura 14 - Sezione trasversale.

Tipologia 7

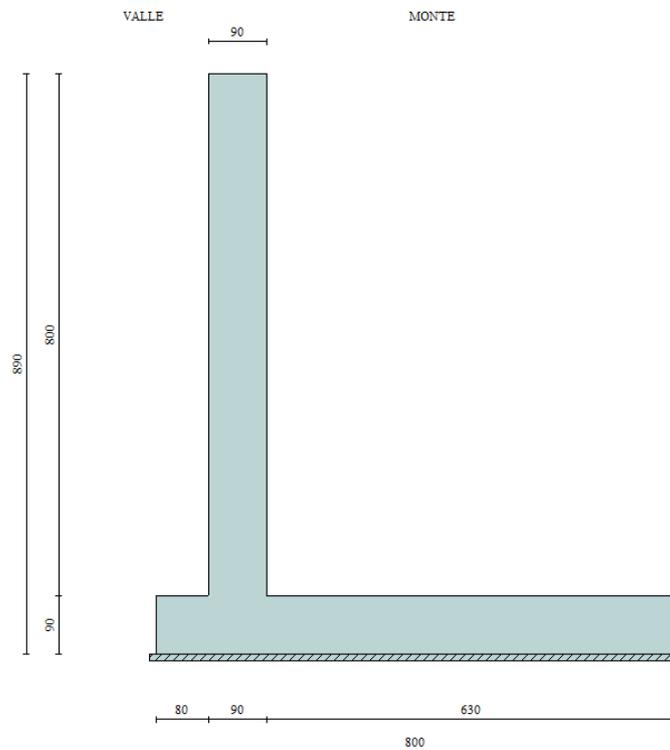


Figura 15 - Sezione trasversale.

5. METODI DI CALCOLO

Per l'analisi dei muri si è utilizzato il programma di calcolo MAX 10.10d dell'Aztec, che effettua una verifica a metro lineare degli elementi costituenti la struttura.

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali γ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

Metodo di Culmann

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;

- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.

La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.

Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata z . Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta S' considerando un'inclinazione del terrapieno e della parete pari a

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

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

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

In presenza di falda a monte, θ assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

$$\theta = \arctg\left[\left(\frac{\gamma_{\text{sat}}}{\gamma_{\text{sat}} - \gamma_w}\right) * \left(\frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)\right]$$

Terreno a permeabilità elevata

$$\theta = \arctg[(\gamma/(\gamma_{\text{sat}}-\gamma_w))*(k_h/(1\pm k_v))]$$

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

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

dove il coefficiente A vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2\beta \cos\theta}$$

In presenza di falda a monte, nel coefficiente A si tiene conto dell'influenza dei pesi di volume nel calcolo di θ .

Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente A viene posto pari a 1.

Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

$$F_{iH} = k_h W \quad F_{iV} = \pm k_v W$$

dove W è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.

Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante M_r) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante M_s) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto M_s/M_r sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_r .

Eseguendo il calcolo mediante gli eurocodici si può impostare $\eta_r \geq 1.0$.

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza

$$\frac{M_s}{M_r} \geq \eta_r$$

Il momento ribaltante M_r è dato dalla componente orizzontale della spinta S , dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terramuro δ è positivo, ribaltante se δ è negativo. δ è positivo quando è il terrapieno che scorre rispetto al muro, negativo quando è il muro che tende a scorrere rispetto al terrapieno (questo può essere il caso di una spalla da ponte gravata da carichi notevoli). Se sono presenti dei tiranti essi contribuiscono al momento stabilizzante.

Questa verifica ha significato solo per fondazione superficiale e non per fondazione su pali.

Verifica a scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento risulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s .

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta_s \geq 1.0$

$$\frac{F_r}{F_s} \geq \eta_s$$

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta N la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_r la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \operatorname{tg} \delta_f + c_a B_r$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 per cento.

Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione, δ_f , diversi autori suggeriscono di assumere un valore di δ_f pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a η_q . Cioè, detto Q_u , il carico limite ed R la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$\frac{Q_u}{R} \geq \eta_q$$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta_q \geq 1.0$

Terzaghi ha proposto la seguente espressione per il calcolo della capacità portante di una fondazione superficiale.

$$q_u = cN_c s_c + qN_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma$$

La simbologia adottata è la seguente:

- c coesione del terreno in fondazione;
- ϕ angolo di attrito del terreno in fondazione;
- γ peso di volume del terreno in fondazione;
- B larghezza della fondazione;
- D profondità del piano di posa;
- q pressione geostatica alla quota del piano di posa.

I fattori di capacità portante sono espressi dalle seguenti relazioni:

$$N_q = \frac{e^{2(0.75\pi - \phi/2)\text{tg}(\phi)}}{2\cos^2(45 + \phi/2)}$$

$$N_c = (N_q - 1)\text{ctg}\phi$$

$$N_\gamma = \frac{\text{tg}\phi}{2} \left(\frac{K_{p\gamma}}{\cos^2\phi} - 1 \right)$$

I fattori di forma s_c e s_γ che compaiono nella espressione di q_u dipendono dalla forma della fondazione. In particolare valgono 1 per fondazioni nastriformi o rettangolari allungate e valgono rispettivamente 1.3 e 0.8 per fondazioni quadrate.

termine $K_{p\gamma}$ che compare nell'espressione di N_γ non ha un'espressione analitica. Pertanto si assume per N_γ l'espressione proposta da Meyerof

$$N_\gamma = (N_q - 1) \text{tg}(1.4 * \phi)$$

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a η_g

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta_g \geq 1.0$

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop.

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_i \left(\frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) \text{tg} \phi_i}{m} \right)}{\sum_i W_i \sin \alpha_i}$$

dove il termine m è espresso da

$$m = \left(1 + \frac{\sum_{i=1}^n \frac{W_i \tan \phi_i \tan \alpha_i}{c_i + u_i}}{\eta}\right) \cos \alpha_i$$

In questa espressione n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i -esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i -esima, c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed u_i è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine m che è funzione di η . Quindi essa viene risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per η da inserire nell'espressione di m ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

.

6. 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 [kg]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]

M Momento espresso in [kgm]

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 [kg/m]

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

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

Calcolo della pressione del vento.

$$v_{b,0} = 25 \quad [\text{m/s}]$$

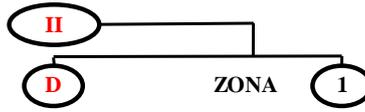
$$v_b = 25 \quad [\text{m/s}]$$

$$a_0 = 1000 \quad [\text{m}]$$

$$k_a = 0,010 \quad [1/\text{s}]$$

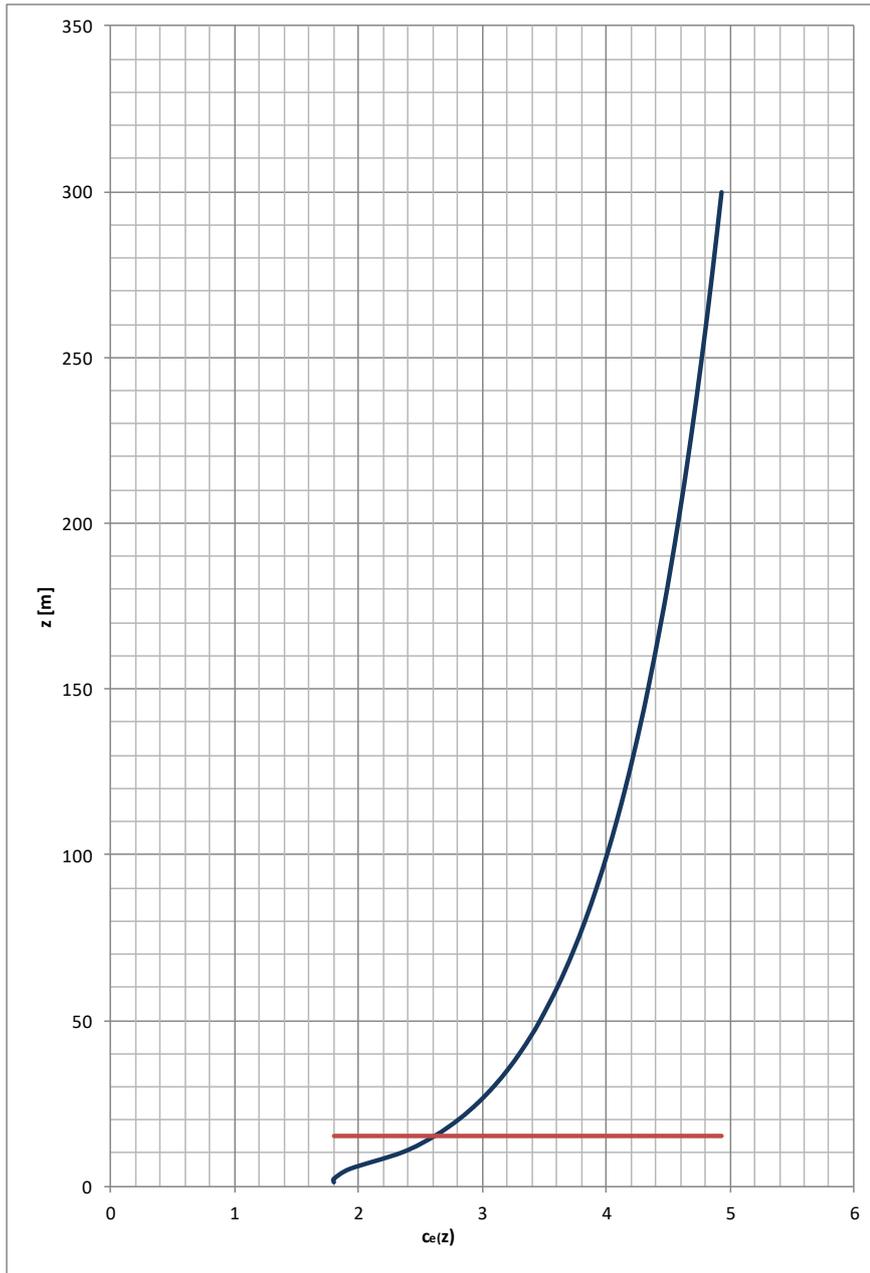
AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Categoria di Esposizione del Sito



Classe di Rugosità del Terreno

$k_r = 0,19$ $z_0 \text{ [m]} = 0,05$ $z_{\min} \text{ [m]} = 4$
 $c_t = 1$ $z = 15$ [m] $c_e(z) = 2,615792$



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

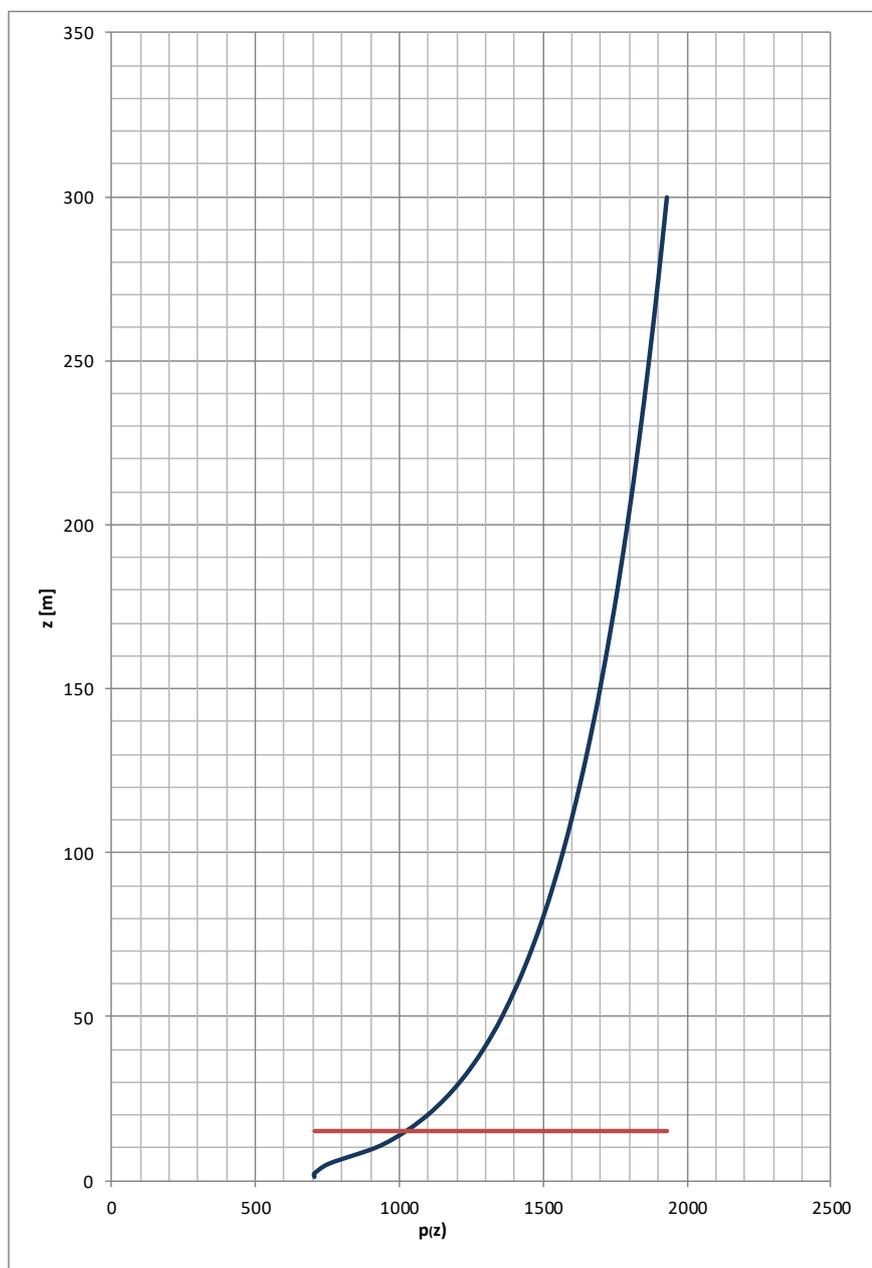
Coefficiente Dinamico $c_d = 1$	Coefficiente di Forma $c_p = 1$	Coefficiente di Attrito $c_f = 0,02$
------------------------------------	------------------------------------	---

PRESSIONE DEL VENTO

$$p(z) = 1023,29 \quad [\text{N/m}^2]$$

AZIONE TANGENZIALE DEL VENTO

$$p_f(z) = 20,47 \quad [\text{N/m}^2]$$



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 (Vento su BA)

C Paramento $X=-0.20$ $Y=0.00$ $F_x=3.3000$ $F_y=0.0000$ $M=5.0000$

Carico del Vento sulla Barriera Antirumore:

Pressione del Vento $p = 110 \text{ kg/mq}$

Altezza Barrira Antirmore $h = 3\text{m}$ da cui $T = 330 \text{ kg}$, ed $M = 500 \text{ kg}$

7. 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

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

$w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$

Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Calcolo della portanza

metodo di Terzaghi

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

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

Impostazioni avanzate

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

8. DESCRIZIONE COMBINAZIONI DI CARICO

N.T.C. 2008 - Approccio 1

Simbologia adottata

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<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}	1.35	1.00	1.10	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00

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

Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15	1.35	1.50
-----------	-------------	------------------	------	------	------	------

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>	<i>M2</i>	<i>M1</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.60	1.00

Peso dell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00
---------------------------	-----------------	------	------	------	------

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

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

Simbologia adottata

<i>F/S</i>	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

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

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

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

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

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

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

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

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO)

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

Combinazione n° 7 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0.90	1.00	0.90
Peso proprio terrapieno	FAV	0.90	1.00	0.90

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

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	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Strada	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 10 - Caso A2-M2 (GEO)

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

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

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

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

Vento su BA	SFAV	1.50	1.00	1.50
-------------	------	------	------	------

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

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

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

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

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

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

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

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

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

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

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

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

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

Combinazione n° 18 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 19 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

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

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

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

Combinazione n° 21 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00

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

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	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Strada Sismica	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

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

Combinazione n° 29 - Quasi Permanente (SLE)

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

Combinazione n° 30 - Frequente (SLE)

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

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

Strada Sismica	SFAV	1.00	1.00	1.00
----------------	------	------	------	------

Combinazione n° 31 - Frequente (SLE)

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

Combinazione n° 32 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Vento su BA	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	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Strada	SFAV	1.00	1.00	1.00
Strada Sismica	SFAV	1.00	1.00	1.00
Vento su BA	SFAV	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 34 - Rara (SLE)

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

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

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
Vento su BA	SFAV	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 35 - Rara (SLE)

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

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	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	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
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	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
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	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
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	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
--	------------	----------------------------	--------------------------	-----------------------------------

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
Vento su BA	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	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Vento su BA	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	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Strada	SFAV	1.00	1.00	1.00
Strada Sismica	SFAV	1.00	1.00	1.00
Vento su BA	SFAV	1.00	0.60	0.60

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

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

Vento su BA	SFAV	1.00	0.60	0.60
-------------	------	------	------	------

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Strada Sismica	SFAV	1.00	1.00	1.00
Strada	SFAV	1.00	1.00	1.00
Vento su BA	SFAV	1.00	0.60	0.60

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Strada Sismica	SFAV	1.00	1.00	1.00
Strada	SFAV	1.00	1.00	1.00
Vento su BA	SFAV	1.00	0.60	0.60

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

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

9. ANALISI DELLA SPINTA

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

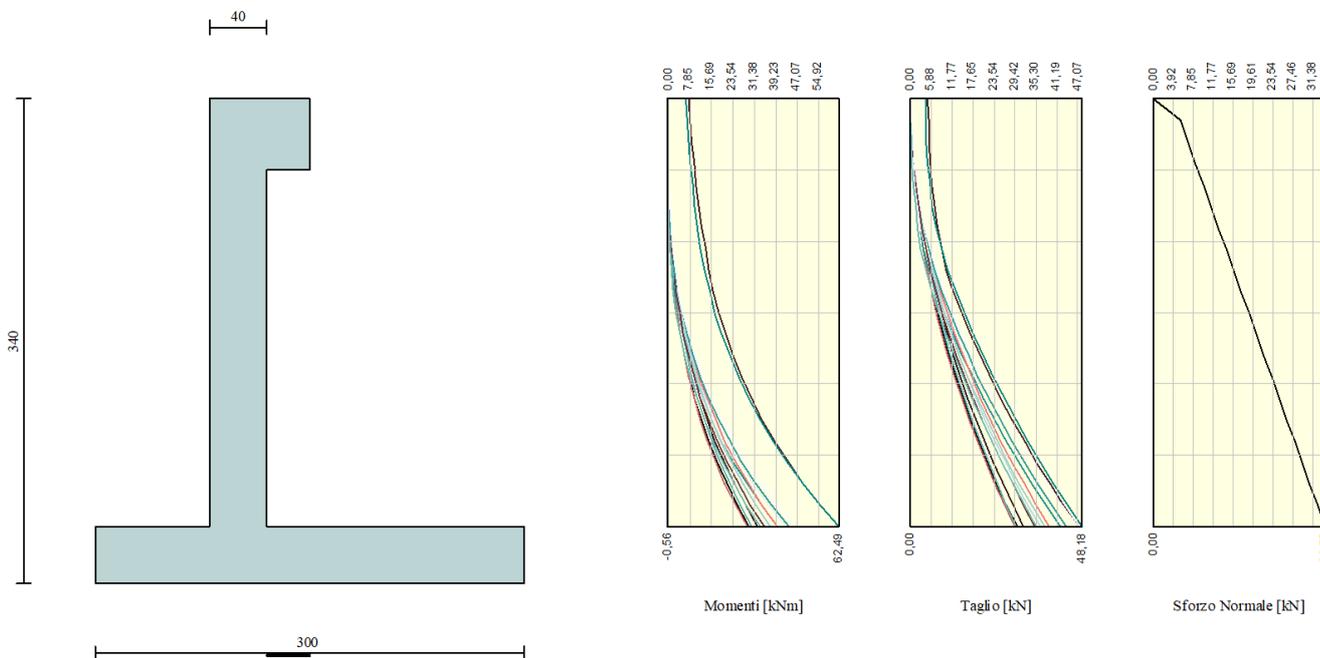
Accelerazione al suolo a_g	2.54 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.15
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.31
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 9.24$
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 (percento)	50.0
Lunghezza del muro	10.00 [m]
Peso muro	56.0000 [kN]
Baricentro del muro	X=0.07 Y=-2.10
<u>Superficie di spinta</u>	
Punto inferiore superficie di spinta	X = 1.80 Y = -3.00
Punto superiore superficie di spinta	X = 1.80 Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta	3.00 [m]
Inclinazione superficie di spinta (rispetto alla verticale)	0.00 [°]

10. Sollecitazioni Tipologia 1 e 2

Inviluppo Sollecitazioni



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	7,5000	0,0000	4,9500
2	0,15	5,2500	5,2500	-0,5588	7,6837	0,0730	5,0249
3	0,30	6,7500	6,7500	-0,5333	8,4525	0,2921	5,2497
4	0,45	8,2500	8,2500	-0,4639	9,2662	0,6573	5,6244

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

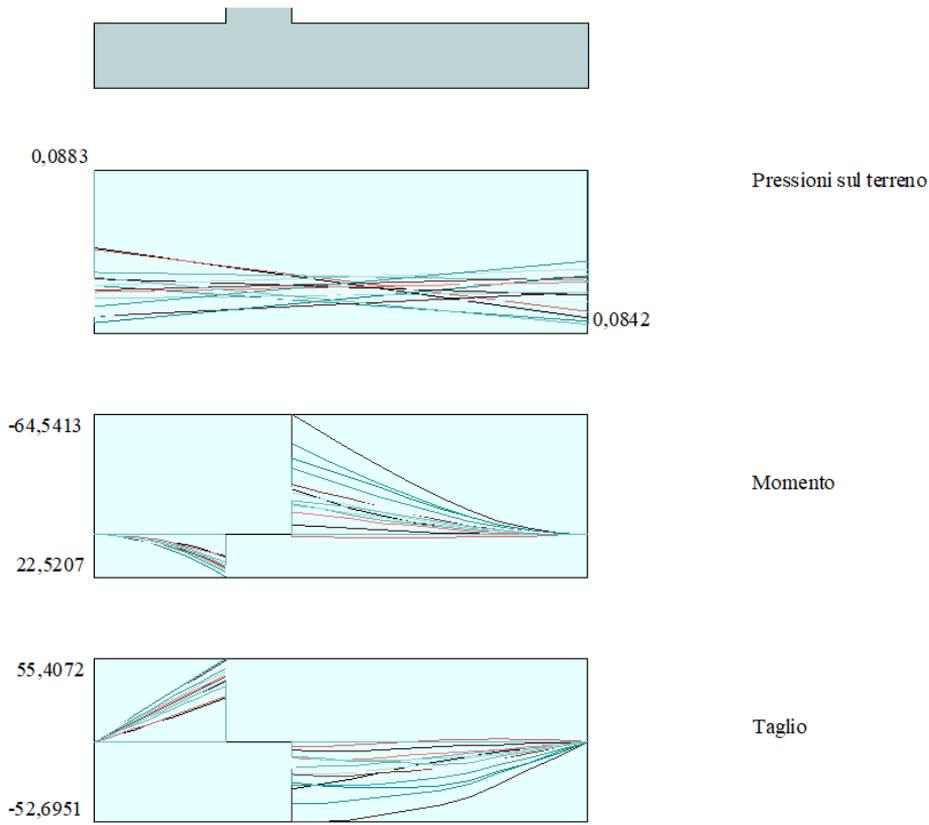
5	0,60	9,7500	9,7500	-0,3288	10,1473	1,1685	6,1489
6	0,75	11,2500	11,2500	-0,1061	11,1183	1,8258	6,8233
7	0,90	12,7500	12,7500	0,2262	12,2018	2,6291	7,6475
8	1,05	14,2500	14,2500	0,6900	13,4220	3,5786	8,7117
9	1,20	15,7500	15,7500	1,3071	14,8328	4,6740	10,6128
10	1,35	17,2500	17,2500	2,0995	16,5135	5,9156	12,7474
11	1,50	18,7500	18,7500	3,0891	18,5140	7,3032	15,0925
12	1,65	20,2500	20,2500	4,2978	20,8674	8,8368	17,6338
13	1,80	21,7500	21,7500	5,7474	23,6039	10,5166	20,3608
14	1,95	23,2500	23,2500	7,4600	26,7517	12,3424	23,2655
15	2,10	24,7500	24,7500	9,4575	30,3381	14,3142	26,3419
16	2,25	26,2500	26,2500	11,7616	34,3892	16,4322	29,5855
17	2,40	27,7500	27,7500	14,3944	38,9307	18,6961	32,9927
18	2,55	29,2500	29,2500	17,3778	43,9876	21,1062	36,5607
19	2,70	30,7500	30,7500	20,7336	49,5844	23,6623	40,2871
20	2,85	32,2500	32,2500	24,4838	55,7454	26,3645	44,1701
21	3,00	33,7500	33,7500	28,6493	62,4937	29,1894	48,1836

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,15	5,2500	5,2500	-0,5596	-0,5596	0,0576	0,0576
3	0,30	6,7500	6,7500	-0,5394	-0,5394	0,2306	0,2306
4	0,45	8,2500	8,2500	-0,4847	-0,4847	0,5188	0,5188
5	0,60	9,7500	9,7500	-0,3781	-0,3781	0,9222	0,9222
6	0,75	11,2500	11,2500	-0,2023	-0,2023	1,4410	1,4410
7	0,90	12,7500	12,7500	0,0602	0,0602	2,0837	2,0837
8	1,05	14,2500	14,2500	0,4351	0,4351	2,9854	2,9854
9	1,20	15,7500	15,7500	0,9810	0,9810	4,3725	4,3725
10	1,35	17,2500	17,2500	1,7636	1,7636	6,0959	6,0959
11	1,50	18,7500	18,7500	2,8192	2,8192	8,0082	8,0082

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

12	1,65	20,2500	20,2500	4,1747	4,1747	10,0922	10,0922
13	1,80	21,7500	21,7500	5,8548	5,8548	12,3356	12,3356
14	1,95	23,2500	23,2500	7,8828	7,8828	14,7290	14,7290
15	2,10	24,7500	24,7500	10,2807	10,2807	17,2658	17,2658
16	2,25	26,2500	26,2500	13,0695	13,0695	19,9408	19,9408
17	2,40	27,7500	27,7500	16,2697	16,2697	22,7501	22,7501
18	2,55	29,2500	29,2500	19,9011	19,9011	25,6904	25,6904
19	2,70	30,7500	30,7500	23,9832	23,9832	28,7593	28,7593
20	2,85	32,2500	32,2500	28,5352	28,5352	31,9547	31,9547
21	3,00	33,7500	33,7500	33,5751	33,5751	35,2552	35,2552



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	0,1043	0,2316	2,6214	5,7822
3	0,16	0,4216	0,9237	5,3236	11,5108
4	0,24	0,9582	2,0719	8,1066	17,1857

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

5	0,32	1,7208	3,6720	10,9705	22,8069
6	0,40	2,7157	5,7196	13,9153	28,3745
7	0,48	3,9494	8,2105	16,9409	33,8884
8	0,56	5,4284	11,1403	20,0474	39,3486
9	0,64	7,1591	14,5048	23,2347	44,7551
10	0,72	9,1481	18,2997	26,5029	50,1080
11	0,80	11,4017	22,5207	29,8519	55,4072

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,08	0,1566	0,1566	3,9249	3,9249
3	0,16	0,6294	0,6294	7,9041	7,9041
4	0,24	1,4227	1,4227	11,9376	11,9376
5	0,32	2,5409	2,5409	16,0254	16,0254
6	0,40	3,9882	3,9882	20,1675	20,1675
7	0,48	5,7691	5,7691	24,3639	24,3639
8	0,56	7,8879	7,8879	28,6147	28,6147
9	0,64	10,3489	10,3489	32,9198	32,9198
10	0,72	13,1565	13,1565	37,2791	37,2791
11	0,80	16,3150	16,3150	41,6928	41,6928

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

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

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,18	-0,8407	0,0955	-9,3167	1,0017
3	0,36	-3,3453	0,3393	-18,4874	1,6486
4	0,54	-7,4874	0,6677	-27,5120	1,9408
5	0,72	-13,2408	1,0167	-36,3906	1,8781
6	0,90	-20,4292	1,3225	-42,1231	1,4607
7	1,08	-28,3004	1,5213	-45,3096	0,6885
8	1,26	-36,7319	1,5491	-48,3500	-0,4385
9	1,44	-45,6976	1,3422	-51,2444	-1,9203
10	1,62	-55,0776	0,9085	-52,4328	-2,5569
11	1,80	-64,5413	0,4184	-52,6951	-2,9482

Inviluppo combinazioni SLE

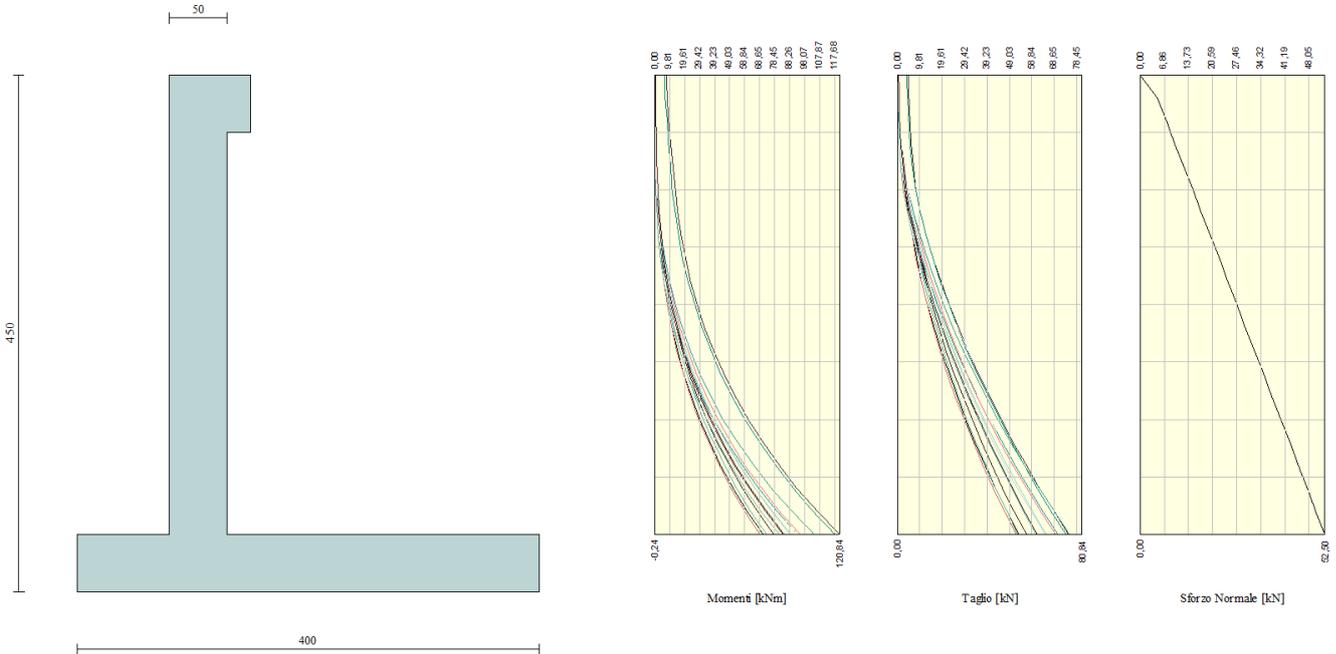
Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,18	-0,2645	-0,2645	-2,9849	-2,9849
3	0,36	-1,0911	-1,0911	-6,2448	-6,2448
4	0,54	-2,5291	-2,5291	-9,7796	-9,7796
5	0,72	-4,6282	-4,6282	-13,5894	-13,5894
6	0,90	-7,2878	-7,2878	-14,6742	-14,6742
7	1,08	-9,8315	-9,8315	-13,6339	-13,6339
8	1,26	-12,2126	-12,2126	-12,8686	-12,8686
9	1,44	-14,4807	-14,4807	-12,3783	-12,3783
10	1,62	-16,6132	-16,6132	-10,9629	-10,9629
11	1,80	-18,4258	-18,4258	-9,2225	-9,2225

Armature

Parapetto	<i>Anteriore</i>	<i>Posteriore</i>
	Φ20/20	Φ20/20
Soletta	<i>Superiore</i>	<i>Inferiore</i>
	Φ20/20	Φ20/20

11. Sollecitazioni Tipologia 3

Inviluppo Sollecitazioni



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	7,5000	0,0000	4,9500
2	0,20	5,0000	5,0000	-0,2413	8,2489	0,1298	5,0832
3	0,40	7,5000	7,5000	-0,1808	9,3010	0,5193	5,4828
4	0,60	10,0000	10,0000	-0,0163	10,4598	1,1685	6,1489
5	0,80	12,5000	12,5000	0,3040	11,7784	2,0773	7,0814

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

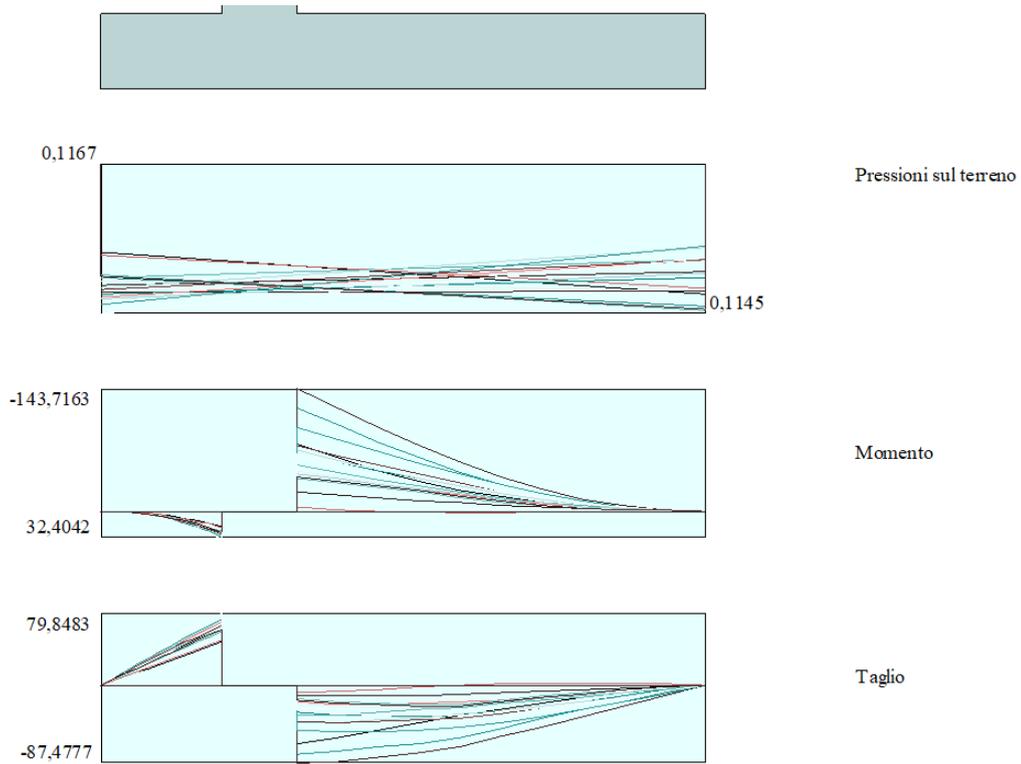
6	1,00	15,0000	15,0000	0,8320	13,3102	3,2459	8,2899
7	1,20	17,5000	17,5000	1,6196	15,1360	4,6740	10,0981
8	1,40	20,0000	20,0000	2,7189	17,4021	6,3619	12,6917
9	1,60	22,5000	22,5000	4,1817	20,2267	8,3094	15,6543
10	1,80	25,0000	25,0000	6,0599	23,6840	10,5166	18,9798
11	2,00	27,5000	27,5000	8,4056	27,8399	12,9834	22,6323
12	2,20	30,0000	30,0000	11,2706	32,7573	15,7100	26,5913
13	2,40	32,5000	32,5000	14,7069	38,4963	18,6961	30,8848
14	2,60	35,0000	35,0000	18,7664	45,1155	21,9420	35,9715
15	2,80	37,5000	37,5000	23,5010	52,6725	25,4475	41,3934
16	3,00	40,0000	40,0000	28,9627	61,2239	29,2127	47,1486
17	3,20	42,5000	42,5000	35,2034	70,8254	33,2376	53,2358
18	3,40	45,0000	45,0000	42,2751	81,5327	37,5221	59,6541
19	3,60	47,5000	47,5000	50,2296	93,4008	42,0663	66,4027
20	3,80	50,0000	50,0000	59,1189	106,4844	46,8702	73,4810
21	4,00	52,5000	52,5000	68,9928	120,8357	51,8922	80,8358

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,6600
2	0,20	5,0000	5,0000	-0,2432	0,8888	0,1025	0,7625
3	0,40	7,5000	7,5000	-0,1953	1,0687	0,4099	1,0699
4	0,60	10,0000	10,0000	-0,0656	1,3304	0,9222	1,5822
5	0,80	12,5000	12,5000	0,1872	1,7152	1,6395	2,2995
6	1,00	15,0000	15,0000	0,6120	2,2720	2,6887	3,3487
7	1,20	17,5000	17,5000	1,3091	3,1011	4,4042	5,0642
8	1,40	20,0000	20,0000	2,4144	4,3384	6,7214	7,3814
9	1,60	22,5000	22,5000	4,0200	6,0760	9,3853	10,0453
10	1,80	25,0000	25,0000	6,1879	8,3759	12,3400	13,0000
11	2,00	27,5000	27,5000	8,9738	11,2938	15,5622	16,2222
12	2,20	30,0000	30,0000	12,4296	14,8816	19,0366	19,6966

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

13	2,40	32,5000	32,5000	16,6045	19,1885	22,7521	23,4121
14	2,60	35,0000	35,0000	21,5459	24,2619	26,7008	27,3608
15	2,80	37,5000	37,5000	27,2999	30,1479	30,8768	31,5368
16	3,00	40,0000	40,0000	33,9115	36,8915	35,2760	35,9360
17	3,20	42,5000	42,5000	41,4250	44,5370	39,8949	40,5549
18	3,40	45,0000	45,0000	49,8840	53,1280	44,7310	45,3910
19	3,60	47,5000	47,5000	59,3317	62,7077	49,7821	50,4421
20	3,80	50,0000	50,0000	69,8111	73,3191	55,0467	55,7067
21	4,00	52,5000	52,5000	81,3628	85,0028	60,4897	61,1497



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	0,1823	0,3324	4,5665	8,2986
3	0,16	0,7320	1,3259	9,1855	16,5275
4	0,24	1,6534	2,9749	13,8569	24,6866
5	0,32	2,9505	5,2739	18,5809	32,7761

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

6	0,40	4,6277	8,2173	23,3573	40,7957
7	0,48	6,6891	11,7994	28,1861	48,7457
8	0,56	9,1389	16,0147	33,0675	56,6259
9	0,64	11,9813	20,8577	38,0013	64,4364
10	0,72	15,2205	26,3227	42,9876	72,1772
11	0,80	18,8607	32,4042	48,0264	79,8483

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,08	0,2360	0,2407	5,9067	6,0235
3	0,16	0,9463	0,9648	11,8590	12,0876
4	0,24	2,1346	2,1758	17,8566	18,1925
5	0,32	3,8046	3,8767	23,8998	24,3381
6	0,40	5,9598	6,0710	29,9884	30,5243
7	0,48	8,6039	8,7617	36,1225	36,7513
8	0,56	11,7406	11,9522	42,3020	43,0190
9	0,64	15,3735	15,6458	48,5270	49,3273
10	0,72	19,5061	19,8457	54,7975	55,6764
11	0,80	24,1423	24,5551	61,1134	62,0662

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

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

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,27	-1,5747	0,1531	-11,6621	1,0544
3	0,54	-6,2964	0,5265	-23,3121	1,6325
4	0,81	-14,1621	0,9917	-34,9500	1,7344
5	1,08	-25,1683	1,4202	-46,5759	1,3600
6	1,35	-39,3120	1,6833	-58,1897	0,5095
7	1,62	-56,5897	1,6525	-69,7914	-0,8174
8	1,89	-76,5289	1,1991	-76,4411	-2,6204
9	2,16	-97,7836	0,1946	-80,9987	-4,8997
10	2,43	-120,2671	-1,4897	-85,5442	-7,6553
11	2,70	-143,7163	-3,7822	-87,4777	-8,8871

Inviluppo combinazioni SLE

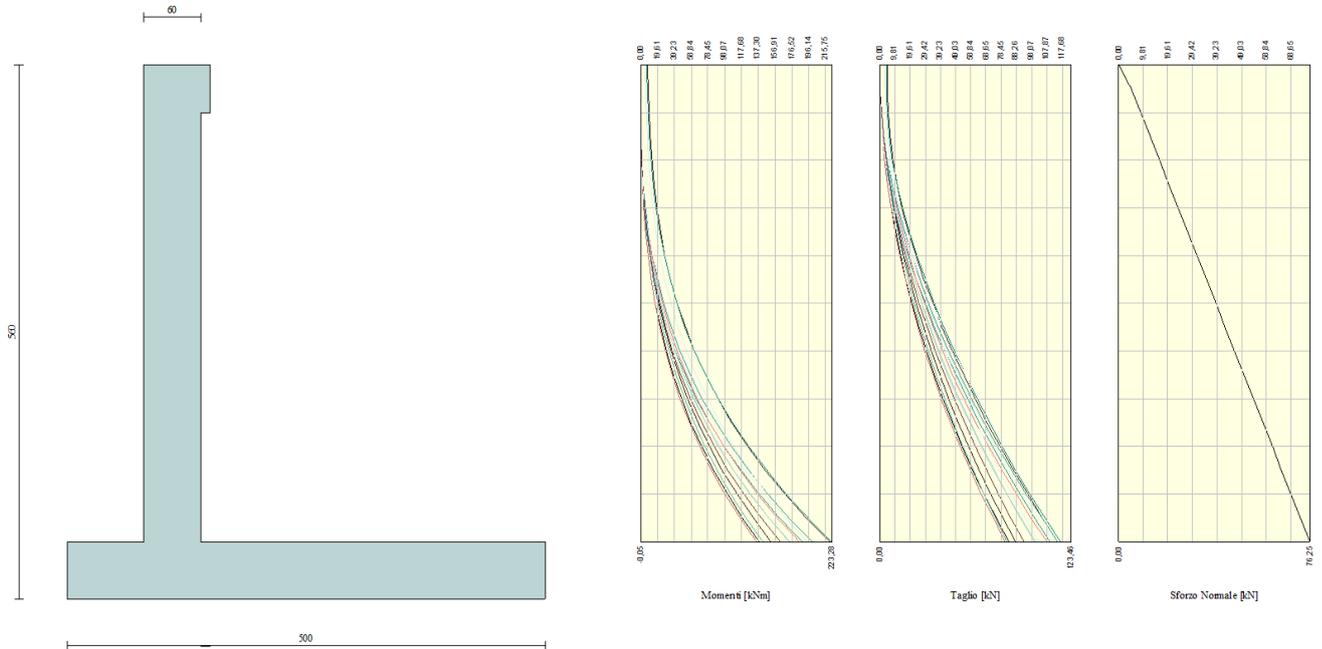
Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,27	-0,3680	-0,3162	-2,8031	-2,4282
3	0,54	-1,5554	-1,3579	-6,0698	-5,3744
4	0,81	-3,6874	-3,2649	-9,8000	-8,8383
5	1,08	-6,8891	-6,1772	-13,9939	-12,8202
6	1,35	-11,2858	-10,2344	-18,6514	-17,3199
7	1,62	-17,0026	-15,5765	-23,7725	-22,3375
8	1,89	-23,6232	-21,8018	-23,6572	-22,1730
9	2,16	-29,7232	-27,5005	-21,6055	-20,1263
10	2,43	-35,3319	-32,7166	-20,0174	-18,5975
11	2,70	-40,3744	-37,3898	-16,8929	-15,5866

Armature

Parapetto	<i>Anteriore</i>	<i>Posteriore</i>
	Φ20/20	Φ20/10
Soletta	<i>Superiore</i>	<i>Inferiore</i>
	Φ20/20	Φ20/20

12. Sollecitazioni Tipologia 4

Inviluppo Sollecitazioni



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	7,5000	0,0000	4,9500
2	0,25	5,0000	5,0000	-0,0456	8,6923	0,2029	5,1581
3	0,50	8,7500	8,7500	0,0727	10,0513	0,8115	5,7826
4	0,75	12,5000	12,5000	0,3939	11,6183	1,8258	6,8233

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

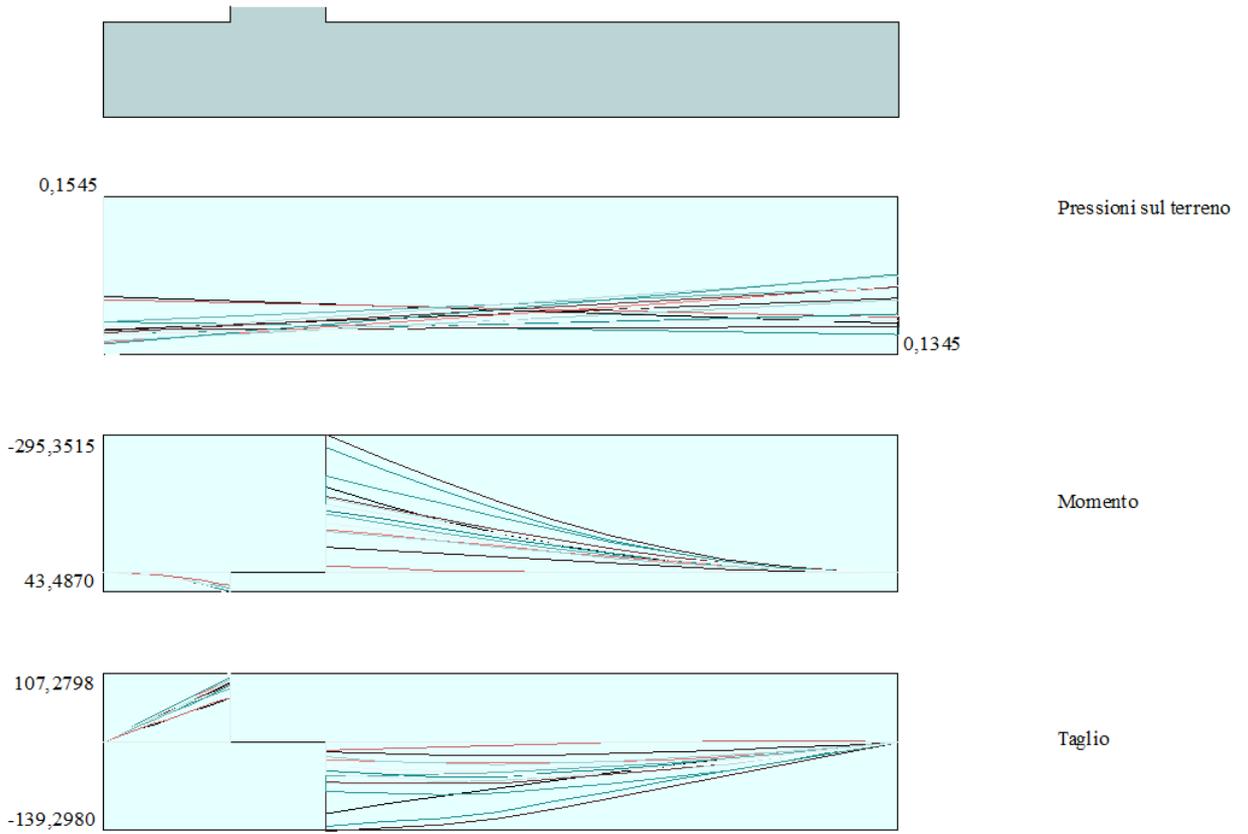
5	1,00	16,2500	16,2500	1,0195	13,5050	3,2459	8,3914
6	1,25	20,0000	20,0000	2,0507	15,8963	5,0717	11,3223
7	1,50	23,7500	23,7500	3,5891	19,0581	7,3032	15,1068
8	1,75	27,5000	27,5000	5,7361	23,1948	9,9404	19,4413
9	2,00	31,2500	31,2500	8,5931	28,4468	12,9834	24,2790
10	2,25	35,0000	35,0000	12,2616	34,9405	16,4322	29,5906
11	2,50	38,7500	38,7500	16,8430	42,7955	20,2866	35,3574
12	2,75	42,5000	42,5000	22,4387	52,1274	24,5468	41,5669
13	3,00	46,2500	46,2500	29,1502	63,0486	29,2127	48,2104
14	3,25	50,0000	50,0000	37,0789	75,9550	34,2844	55,3580
15	3,50	53,7500	53,7500	46,3262	90,7034	39,7618	63,5621
16	3,75	57,5000	57,5000	56,9936	107,3778	45,6449	72,2798
17	4,00	61,2500	61,2500	69,1825	126,0828	51,9337	81,5100
18	4,25	65,0000	65,0000	82,9943	146,9223	58,6283	91,2520
19	4,50	68,7500	68,7500	98,5304	169,9999	65,7286	101,5052
20	4,75	72,5000	72,5000	115,8924	195,4188	73,2347	112,2691
21	5,00	76,2500	76,2500	135,1773	223,2774	81,0815	123,4619

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	5,0000	5,0000	3,3000	3,3000
2	0,25	5,0000	5,0000	5,7919	5,7919	3,5922	3,5922
3	0,50	8,7500	8,7500	6,7620	6,7620	4,2250	4,2250
4	0,75	12,5000	12,5000	7,9328	7,9328	5,1982	5,1982
5	1,00	16,2500	16,2500	9,4013	9,4013	6,6896	6,6896
6	1,25	20,0000	20,0000	11,3638	11,3638	9,1997	9,1997
7	1,50	23,7500	23,7500	14,0709	14,0709	12,5646	12,5646
8	1,75	27,5000	27,5000	17,6901	17,6901	16,4689	16,4689
9	2,00	31,2500	31,2500	22,3432	22,3432	20,8285	20,8285
10	2,25	35,0000	35,0000	28,1393	28,1393	25,6079	25,6079
11	2,50	38,7500	38,7500	35,1803	35,1803	30,7847	30,7847

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

12	2,75	42,5000	42,5000	43,5635	43,5635	36,3441	36,3441
13	3,00	46,2500	46,2500	53,3834	53,3834	42,2762	42,2762
14	3,25	50,0000	50,0000	64,7321	64,7321	48,5735	48,5735
15	3,50	53,7500	53,7500	77,7001	77,7001	55,2307	55,2307
16	3,75	57,5000	57,5000	92,3771	92,3771	62,2440	62,2440
17	4,00	61,2500	61,2500	108,8516	108,8516	69,6104	69,6104
18	4,25	65,0000	65,0000	127,2116	127,2116	77,3277	77,3277
19	4,50	68,7500	68,7500	147,5445	147,5445	85,3939	85,3939
20	4,75	72,5000	72,5000	169,9374	169,9374	93,8076	93,8076
21	5,00	76,2500	76,2500	194,4735	194,4735	102,5126	102,5126



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	0,2641	0,4452	6,6088	11,1162
3	0,16	1,0583	1,7763	13,2503	22,1460
4	0,24	2,3851	3,9863	19,9243	33,0897
5	0,32	4,2470	7,0683	26,6310	43,9470

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

6	0,40	6,6469	11,0155	33,3703	54,7182
7	0,48	9,5872	15,8209	40,1421	65,4030
8	0,56	13,0705	21,4777	46,9466	76,0016
9	0,64	17,0995	27,9789	53,7837	86,5139
10	0,72	21,6768	35,3176	60,6534	96,9400
11	0,80	26,8049	43,4870	67,5558	107,2798

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,08	0,3795	0,3795	9,4833	9,4833
3	0,16	1,5167	1,5167	18,9439	18,9439
4	0,24	3,4099	3,4099	28,3818	28,3818
5	0,32	6,0572	6,0572	37,7970	37,7970
6	0,40	9,4568	9,4568	47,1896	47,1896
7	0,48	13,6069	13,6069	56,5595	56,5595
8	0,56	18,5057	18,5057	65,9067	65,9067
9	0,64	24,1514	24,1514	75,2312	75,2312
10	0,72	30,5421	30,5421	84,5331	84,5331
11	0,80	37,6761	37,6761	93,8123	93,8123

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]

Inviluppi combinazioni SLU

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	0,36	-3,1643	0,1005	-17,5608	0,4841
3	0,72	-12,6304	0,2951	-35,0103	0,5227
4	1,08	-28,3583	0,4234	-52,3484	0,1158
5	1,44	-50,3079	0,3250	-69,5752	-0,7367
6	1,80	-78,4391	-0,1605	-86,6907	-2,0347
7	2,16	-112,7119	-1,1935	-103,6948	-3,7783
8	2,52	-153,0861	-2,9343	-120,5876	-5,9675
9	2,88	-198,3456	-5,5435	-128,9691	-8,6022
10	3,24	-245,8344	-9,1814	-134,8392	-11,6824
11	3,60	-295,3515	-13,9583	-139,2980	-14,2082

Inviluppo combinazioni SLE

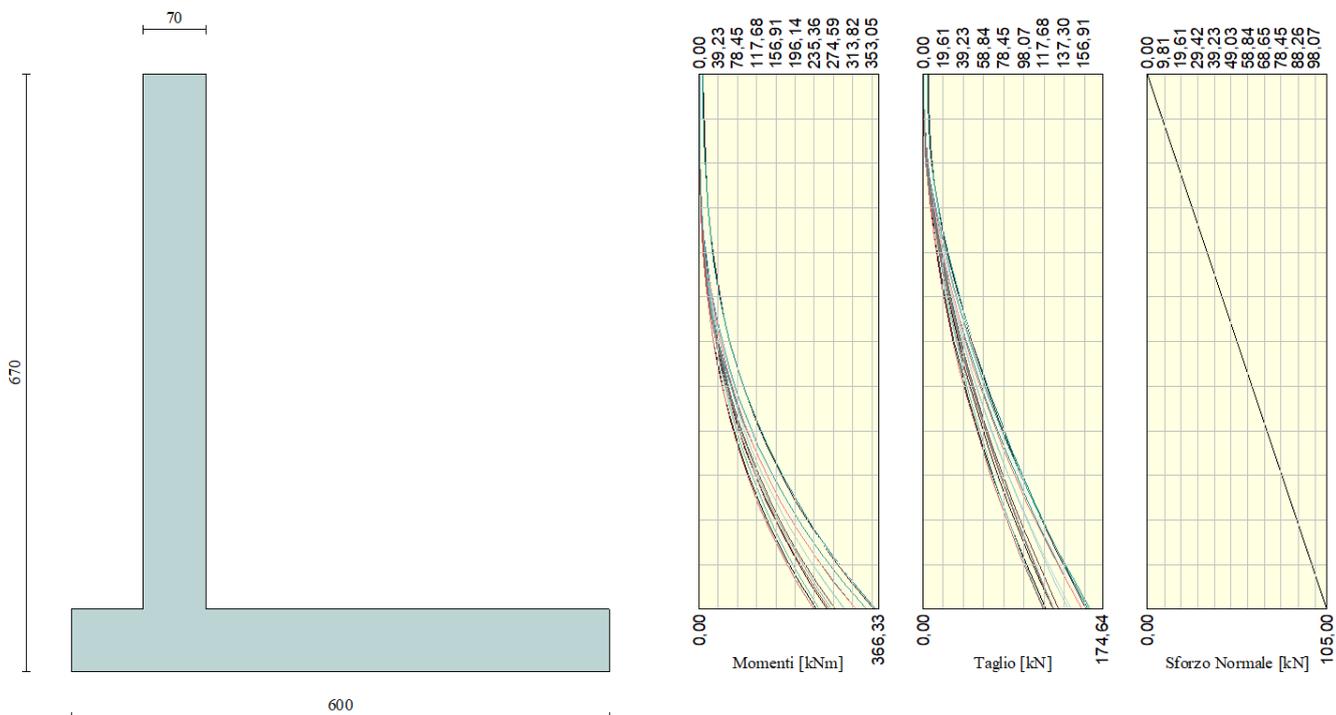
Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,36	-1,8537	-1,8537	-10,2221	-10,2221
3	0,72	-7,3048	-7,3048	-19,9850	-19,9850
4	1,08	-16,1878	-16,1878	-29,2887	-29,2887
5	1,44	-28,3376	-28,3376	-38,1333	-38,1333
6	1,80	-43,5887	-43,5887	-46,5186	-46,5186
7	2,16	-61,7759	-61,7759	-54,4449	-54,4449
8	2,52	-82,7339	-82,7339	-61,9119	-61,9119
9	2,88	-105,1213	-105,1213	-60,5198	-60,5198
10	3,24	-126,1570	-126,1570	-56,2685	-56,2685
11	3,60	-145,5295	-145,5295	-50,5580	-50,5580

Armature

Parapetto	<i>Anteriore</i>	<i>Posteriore</i>
	Φ20/20	Φ20/10
Soletta	<i>Superiore</i>	<i>Inferiore</i>
	Φ20/20	Φ20/20

13. Sollecitazioni Tipologia 5

Inviluppo Sollecitazioni



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	7,5000	0,0000	4,9500
2	0,30	5,2500	5,2500	0,0292	9,0150	0,2921	5,2497
3	0,60	10,5000	10,5000	0,2337	10,7098	1,1685	6,1489

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

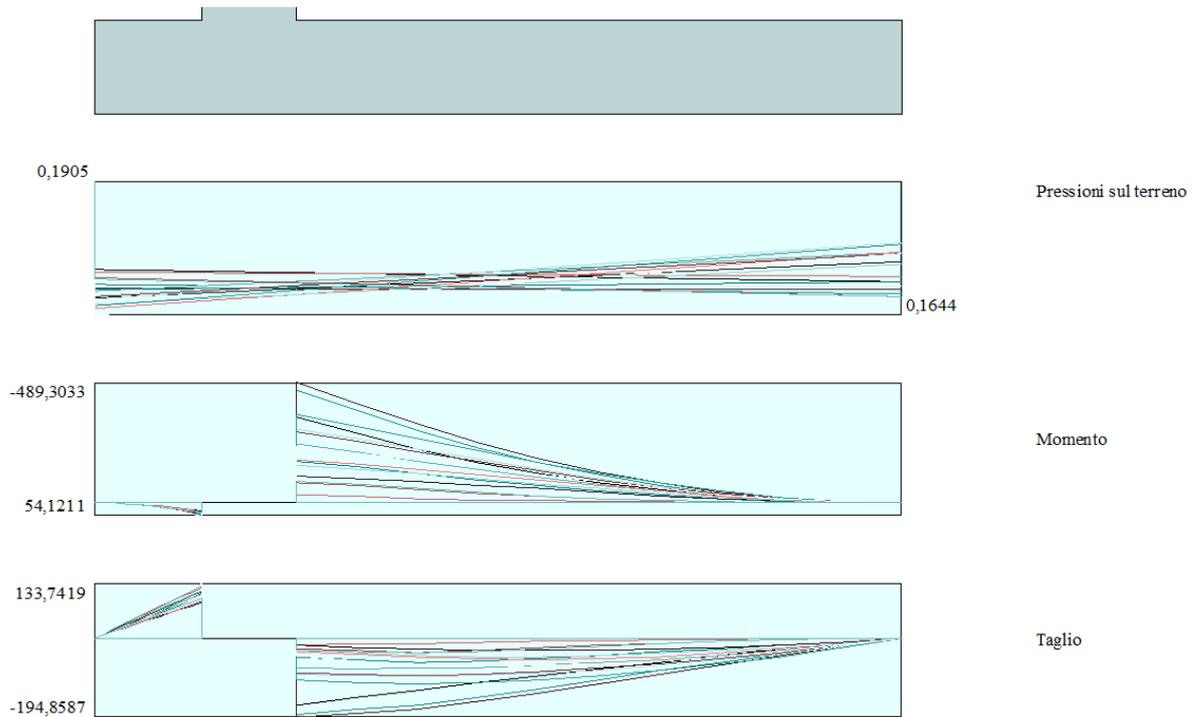
4	0,90	15,7500	15,7500	0,7887	12,7680	2,6291	7,7101
5	1,20	21,0000	21,0000	1,8696	15,4454	4,6740	10,6540
6	1,50	26,2500	26,2500	3,6516	19,1475	7,3032	15,1171
7	1,80	31,5000	31,5000	6,3099	24,2439	10,5166	20,3761
8	2,10	36,7500	36,7500	10,0200	30,9822	14,3142	26,3520
9	2,40	42,0000	42,0000	14,9569	39,5775	18,6961	32,9998
10	2,70	47,2500	47,2500	21,2961	50,2331	23,6623	40,2922
11	3,00	52,5000	52,5000	29,2127	63,1447	29,2127	48,2647
12	3,30	57,7500	57,7500	38,8821	78,8559	35,3474	57,6028
13	3,60	63,0000	63,0000	50,4796	97,2367	42,0663	67,6804
14	3,90	68,2500	68,2500	64,1803	118,4512	49,3695	78,4952
15	4,20	73,5000	73,5000	80,1597	142,6796	57,2569	90,0458
16	4,50	78,7500	78,7500	98,5929	170,1010	65,7286	102,3310
17	4,80	84,0000	84,0000	119,6553	200,8937	74,7846	115,3500
18	5,10	89,2500	89,2500	143,5221	235,2356	84,4248	129,1023
19	5,40	94,5000	94,5000	170,3686	273,3038	94,6492	143,5873
20	5,70	99,7500	99,7500	200,3701	316,3254	105,4579	158,8049
21	6,00	105,0000	105,0000	233,6943	366,3316	116,7574	174,6375

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,6600
2	0,30	5,2500	5,2500	0,0231	1,2211	0,2306	0,8906
3	0,60	10,5000	10,5000	0,1844	1,5804	0,9222	1,5822
4	0,90	15,7500	15,7500	0,6281	2,2221	2,1690	2,8290
5	1,20	21,0000	21,0000	1,5937	3,3857	4,4979	5,1579
6	1,50	26,2500	26,2500	3,4491	5,4391	8,0359	8,6959
7	1,80	31,5000	31,5000	6,4912	8,6792	12,3524	13,0124
8	2,10	36,7500	36,7500	10,9212	13,3072	17,2767	17,9367
9	2,40	42,0000	42,0000	16,9129	19,4969	22,7577	23,4177
10	2,70	47,2500	47,2500	24,6284	27,4104	28,7647	29,4247

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

11	3,00	52,5000	52,5000	34,2224	37,2024	35,2790	35,9390
12	3,30	57,7500	57,7500	45,8452	49,0232	42,2881	42,9481
13	3,60	63,0000	63,0000	59,6439	63,0199	49,7838	50,4438
14	3,90	68,2500	68,2500	75,7635	79,3375	57,7600	58,4200
15	4,20	73,5000	73,5000	94,3475	98,1195	66,2125	66,8725
16	4,50	78,7500	78,7500	115,5383	119,5083	75,1381	75,7981
17	4,80	84,0000	84,0000	139,4775	143,6455	84,5345	85,1945
18	5,10	89,2500	89,2500	166,3059	170,6719	94,3998	95,0598
19	5,40	94,5000	94,5000	196,1641	200,7281	104,7327	105,3927
20	5,70	99,7500	99,7500	229,1922	233,9542	115,5320	116,1920
21	6,00	105,0000	105,0000	265,5240	270,4840	126,7227	127,3827



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	0,3480	0,5524	8,7029	13,7956
3	0,16	1,3930	2,2048	17,4240	27,4976
4	0,24	3,1363	4,9496	26,1631	41,1059
5	0,32	5,5795	8,7792	34,9204	54,6205

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

6	0,40	8,7241	13,6863	43,6957	68,0415
7	0,48	12,5713	19,6634	52,4892	81,3689
8	0,56	17,1228	26,7029	61,3008	94,6026
9	0,64	22,3799	34,7973	70,1305	107,7427
10	0,72	28,3442	43,9392	78,9782	120,7891
11	0,80	35,0169	54,1211	87,8441	133,7419

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,08	0,3856	0,3884	9,6437	9,7150
3	0,16	1,5437	1,5551	19,3157	19,4564
4	0,24	3,4768	3,5022	29,0161	29,2243
5	0,32	6,1871	6,2317	38,7448	39,0186
6	0,40	9,6768	9,7458	48,5019	48,8392
7	0,48	13,9481	14,0467	58,2873	58,6864
8	0,56	19,0035	19,1364	68,1011	68,5599
9	0,64	24,8451	25,0170	77,9432	78,4599
10	0,72	31,4751	31,6906	87,8137	88,3862
11	0,80	38,8960	39,1595	97,7125	98,3390

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	0,45	-5,6352	-0,1621	-24,5480	-0,7602
3	0,90	-21,6457	-0,7200	-46,1131	-1,7590
4	1,35	-46,6895	-1,7810	-67,0015	-2,9965
5	1,80	-80,3758	-3,4526	-89,4223	-4,4726
6	2,25	-125,6686	-5,8421	-111,8864	-6,1872
7	2,70	-181,0801	-9,0569	-134,3940	-8,1405
8	3,15	-246,6298	-13,2044	-156,9450	-10,3324
9	3,60	-322,1871	-18,3919	-176,5395	-12,7630
10	4,05	-403,6843	-24,7269	-185,6774	-15,4321
11	4,50	-489,3033	-32,3166	-194,8587	-17,7694

Inviluppo combinazioni SLE

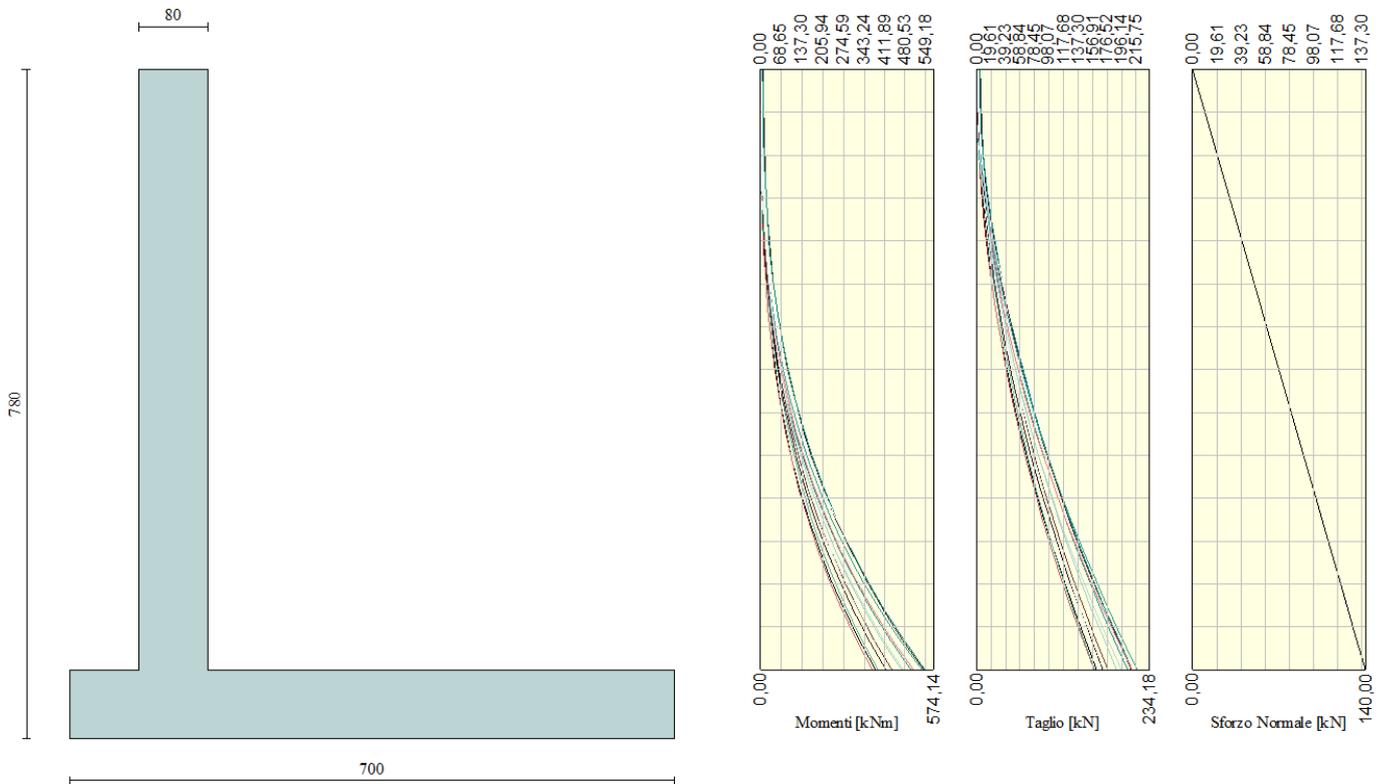
Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,45	-0,4633	-0,3764	-2,1986	-1,8225
3	0,90	-2,1042	-1,7748	-5,2332	-4,5419
4	1,35	-5,2987	-4,5987	-9,1039	-8,1584
5	1,80	-10,4230	-9,2519	-13,8105	-12,6719
6	2,25	-17,8535	-16,1380	-19,3532	-18,0824
7	2,70	-27,9663	-25,6606	-25,7318	-24,3899
8	3,15	-41,1376	-38,2234	-32,9465	-31,5944
9	3,60	-57,5936	-54,0801	-37,9972	-36,6959
10	4,05	-73,6230	-69,5468	-33,3839	-32,1944
11	4,50	-87,7645	-83,1897	-29,6066	-28,5900

Armature

Parapetto	<i>Anteriore</i>	<i>Posteriore</i>
	Φ20/20	Φ20/10
Soletta	<i>Superiore</i>	<i>Inferiore</i>
	Φ20/10	Φ20/10

14. Sollecitazioni Tipologia 6

Inviluppo Sollecitazioni



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	7,5000	0,0000	4,9500
2	0,35	7,0000	7,0000	0,0464	9,2801	0,3976	5,3580

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

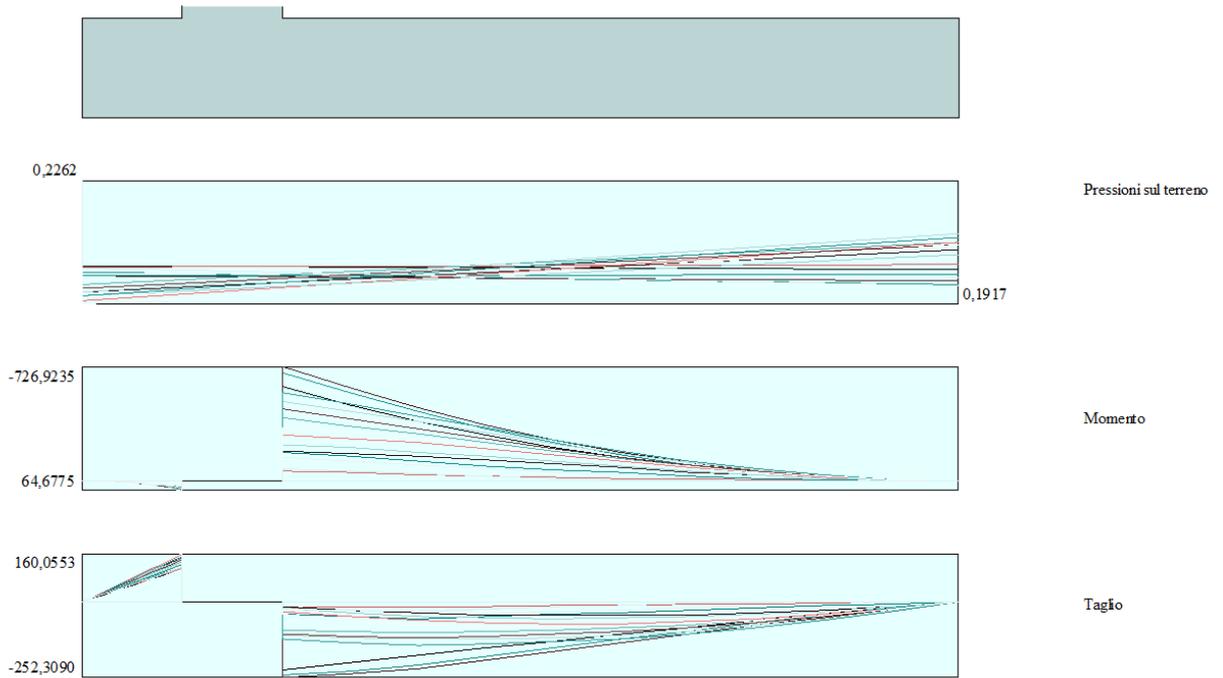
3	0,70	14,0000	14,0000	0,3711	11,3460	1,5905	6,5869
4	1,05	21,0000	21,0000	1,2525	14,0055	3,5786	8,8671
5	1,40	28,0000	28,0000	2,9689	17,7745	6,3619	13,5489
6	1,75	35,0000	35,0000	5,7986	23,2917	9,9404	19,4566
7	2,10	42,0000	42,0000	10,0200	30,9898	14,3142	26,3571
8	2,45	49,0000	49,0000	15,9113	41,2141	19,4833	34,1741
9	2,80	56,0000	56,0000	23,7510	54,2868	25,4475	43,0163
10	3,15	63,0000	63,0000	33,8174	70,6952	32,2070	53,4649
11	3,50	70,0000	70,0000	46,3887	90,8281	39,7618	64,9198
12	3,85	77,0000	77,0000	61,7434	114,7356	48,1117	77,3770
13	4,20	84,0000	84,0000	80,1597	142,7045	57,2569	90,8338
14	4,55	91,0000	91,0000	101,9160	175,0193	67,1974	105,2884
15	4,90	98,0000	98,0000	127,2907	211,9632	77,9331	120,7394
16	5,25	105,0000	105,0000	156,5619	253,8182	89,4640	137,1861
17	5,60	112,0000	112,0000	190,0082	303,7346	101,7901	154,6278
18	5,95	119,0000	119,0000	227,9078	361,0517	114,9115	173,0640
19	6,30	126,0000	126,0000	270,5390	424,9954	128,8281	192,4943
20	6,65	133,0000	133,0000	318,1802	495,9137	143,5400	212,9186
21	7,00	140,0000	140,0000	371,0979	574,1395	158,9198	234,1776

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	3,0000	3,0000	1,9800	1,9800
2	0,35	7,0000	7,0000	3,7296	3,7296	2,2938	2,2938
3	0,70	14,0000	14,0000	4,6798	4,6798	3,2545	3,2545
4	1,05	21,0000	21,0000	6,1164	6,1164	5,1896	5,1896
5	1,40	28,0000	28,0000	8,5062	8,5062	8,7416	8,7416
6	1,75	35,0000	35,0000	12,3855	12,3855	13,5782	13,5782
7	2,10	42,0000	42,0000	18,1094	18,1094	19,2623	19,2623
8	2,45	49,0000	49,0000	25,9576	25,9576	25,7063	25,7063
9	2,80	56,0000	56,0000	36,1869	36,1869	32,8628	32,8628

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

10	3,15	63,0000	63,0000	49,0414	49,0414	40,7040	40,7040
11	3,50	70,0000	70,0000	64,7576	64,7576	49,2128	49,2128
12	3,85	77,0000	77,0000	83,5670	83,5670	58,3784	58,3784
13	4,20	84,0000	84,0000	105,6982	105,6982	68,1932	68,1932
14	4,55	91,0000	91,0000	131,3774	131,3774	78,6521	78,6521
15	4,90	98,0000	98,0000	160,8293	160,8293	89,7513	89,7513
16	5,25	105,0000	105,0000	194,2777	194,2777	101,4882	101,4882
17	5,60	112,0000	112,0000	231,9452	231,9452	113,8608	113,8608
18	5,95	119,0000	119,0000	274,0542	274,0542	126,8675	126,8675
19	6,30	126,0000	126,0000	320,8263	320,8263	140,5071	140,5071
20	6,65	133,0000	133,0000	372,4829	372,4829	154,7787	154,7787
21	7,00	140,0000	140,0000	429,2356	429,2356	169,5808	169,5808



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	0,4334	0,6586	10,8352	16,4479
3	0,16	1,7338	2,6290	21,6774	32,7976
4	0,24	3,9019	5,9036	32,5267	49,0489
5	0,32	6,9383	10,4742	43,3829	65,2019
6	0,40	10,8434	16,3332	54,2461	81,2565

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

7	0,48	15,6178	23,4727	65,1164	97,2129
8	0,56	21,2622	31,8847	75,9936	113,0710
9	0,64	27,7770	41,5614	86,8779	128,8307
10	0,72	35,1629	52,4950	97,7691	144,4922
11	0,80	43,4203	64,6775	108,6674	160,0553

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,08	0,4487	0,4487	11,2220	11,2220
3	0,16	1,7963	1,7963	22,4730	22,4730
4	0,24	4,0451	4,0451	33,7528	33,7528
5	0,32	7,1975	7,1975	45,0615	45,0615
6	0,40	11,2557	11,2557	56,3991	56,3991
7	0,48	16,2221	16,2221	67,7656	67,7656
8	0,56	22,0990	22,0990	79,1609	79,1609
9	0,64	28,8887	28,8887	90,5852	90,5852
10	0,72	36,5934	36,5934	102,0384	102,0384
11	0,80	45,2156	45,2156	113,5204	113,5204

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	0,54	-9,2890	-0,7390	-33,6558	-2,7104
3	1,08	-35,5405	-2,8982	-62,8238	-5,2599
4	1,62	-76,3309	-6,3907	-87,5039	-7,6485
5	2,16	-129,2369	-11,1297	-107,6961	-9,8763
6	2,70	-191,8349	-17,0282	-135,5126	-11,9433
7	3,24	-261,7016	-23,9995	-163,9692	-13,8494
8	3,78	-357,5712	-31,9567	-192,8771	-15,5947
9	4,32	-469,6315	-40,8128	-222,2364	-17,1791
10	4,86	-594,4937	-50,4812	-238,2470	-18,6027
11	5,40	-726,9235	-60,8748	-252,3090	-15,7541

Inviluppo combinazioni SLE

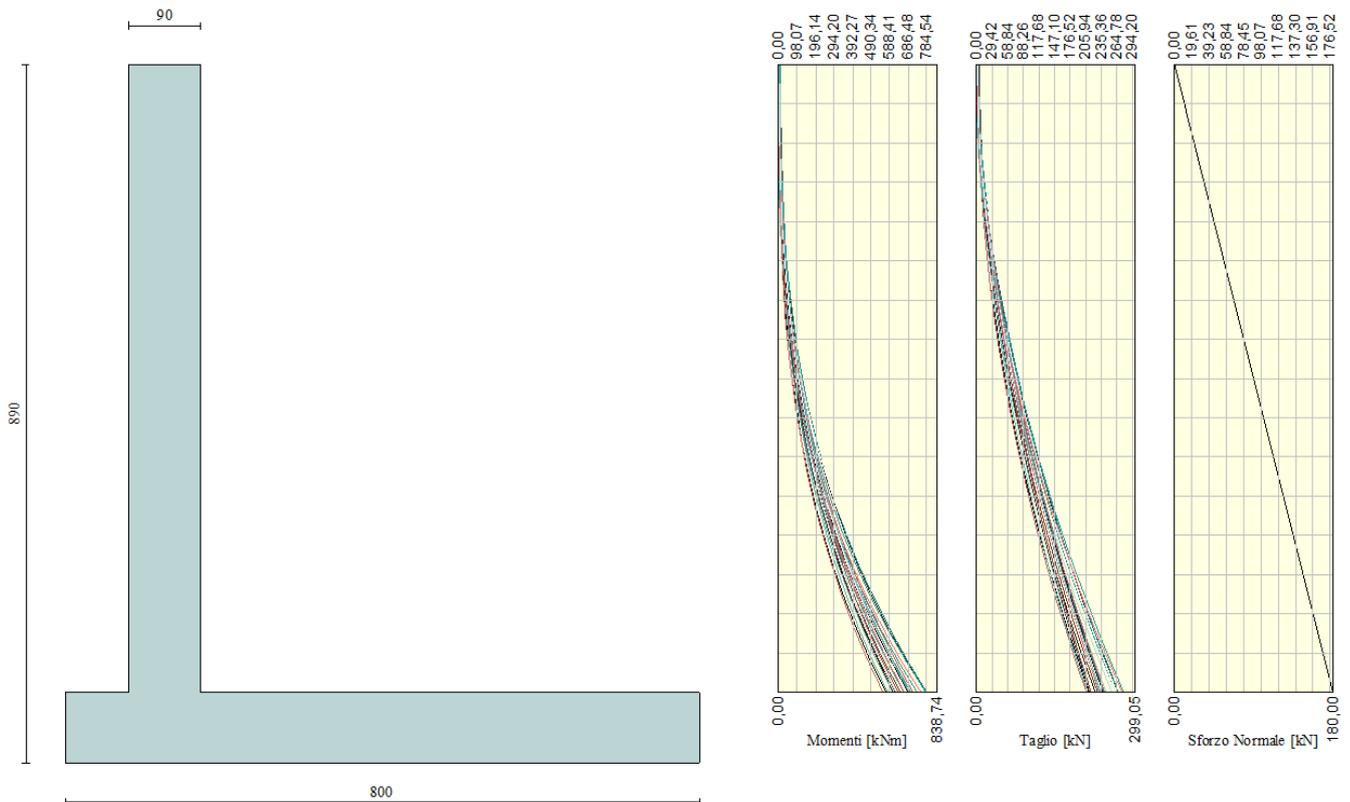
Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,54	0,1281	0,1281	0,2551	0,2551
3	1,08	0,0386	0,0386	-0,8060	-0,8060
4	1,62	-0,9793	-0,9793	-3,1833	-3,1833
5	2,16	-3,6363	-3,6363	-6,8768	-6,8768
6	2,70	-8,6432	-8,6432	-11,8865	-11,8865
7	3,24	-16,7107	-16,7107	-18,2125	-18,2125
8	3,78	-28,5496	-28,5496	-25,8546	-25,8546
9	4,32	-44,8706	-44,8706	-34,8129	-34,8129
10	4,86	-63,2105	-63,2105	-31,2875	-31,2875
11	5,40	-78,8020	-78,8020	-26,6782	-26,6782

Armature

Parapetto	<i>Anteriore</i>	<i>Posteriore</i>
	Φ20/20	Φ20/10
Soletta	<i>Superiore</i>	<i>Inferiore</i>
	Φ20/20	Φ20/20

15. Sollecitazioni Tipologia 7

Inviluppo Sollecitazioni



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	7,5000	0,0000	4,9500

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

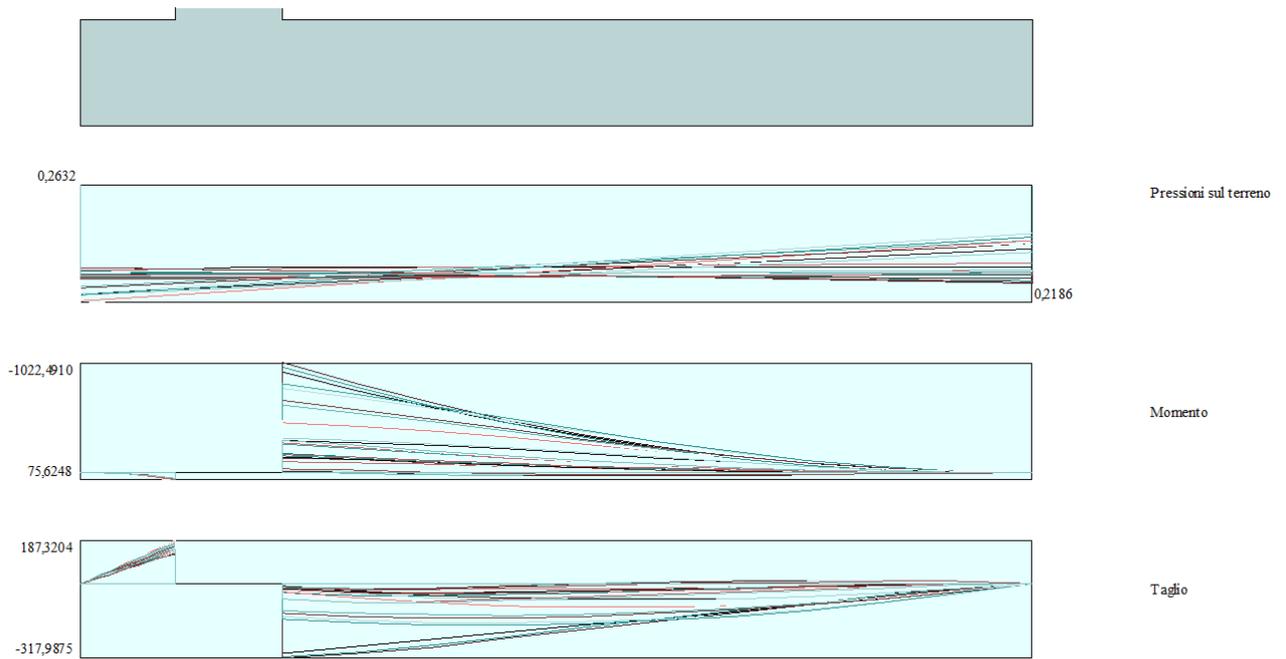
2	0,40	9,0000	9,0000	0,0692	9,5510	0,5193	5,4828
3	0,80	18,0000	18,0000	0,5540	12,0312	2,0773	7,1337
4	1,20	27,0000	27,0000	1,8696	15,4883	4,6740	10,7078
5	1,60	36,0000	36,0000	4,4317	20,7528	8,3094	16,8080
6	2,00	45,0000	45,0000	8,6556	28,6223	12,9834	24,2963
7	2,40	54,0000	54,0000	14,9569	39,6639	18,6961	33,0073
8	2,80	63,0000	63,0000	23,7510	54,3656	25,4475	43,1892
9	3,20	72,0000	72,0000	35,4534	73,4154	33,2376	55,1631
10	3,60	81,0000	81,0000	50,4796	97,3259	42,0663	68,4343
11	4,00	90,0000	90,0000	69,2450	126,2736	51,9337	82,9970
12	4,40	99,0000	99,0000	92,1651	160,6853	62,8398	98,8479
13	4,80	108,0000	108,0000	119,6553	200,9847	74,7846	115,9846
14	5,20	117,0000	117,0000	152,1312	247,5935	87,7680	134,4058
15	5,60	126,0000	126,0000	190,0082	303,9428	101,7901	154,1104
16	6,00	135,0000	135,0000	233,7018	369,7417	116,8509	175,0976
17	6,40	144,0000	144,0000	283,6274	444,1919	132,9504	197,3670
18	6,80	153,0000	153,0000	340,2006	527,8062	150,0885	220,9181
19	7,20	162,0000	162,0000	403,8367	621,0972	168,2653	245,7507
20	7,60	171,0000	171,0000	474,9513	724,5776	187,4808	271,8647
21	8,00	180,0000	180,0000	553,9421	838,7379	207,5687	299,0548

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	5,0000	0,0000	3,3000
2	0,40	9,0000	9,0000	0,0547	6,4382	0,4099	4,0401
3	0,80	18,0000	18,0000	0,4407	8,3552	1,7056	5,7470
4	1,20	27,0000	27,0000	1,6344	11,2709	4,5963	9,1949
5	1,60	36,0000	36,0000	4,3855	16,0034	9,4267	14,7598
6	2,00	45,0000	45,0000	9,3517	23,2707	15,5854	21,7746
7	2,40	54,0000	54,0000	16,9895	33,5711	22,7658	29,9043
8	2,80	63,0000	63,0000	27,6893	47,3306	30,8855	39,0594

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

9	3,20	72,0000	72,0000	41,8173	64,9489	39,9008	49,1919
10	3,60	81,0000	81,0000	59,7260	86,8108	49,7862	60,2742
11	4,00	90,0000	90,0000	81,7602	113,2926	60,5265	72,2894
12	4,40	99,0000	99,0000	108,2598	144,7653	72,1118	85,2270
13	4,80	108,0000	108,0000	139,5614	181,5962	84,5354	99,0796
14	5,20	117,0000	117,0000	175,9993	224,1503	97,7930	113,8424
15	5,60	126,0000	126,0000	217,9065	272,7910	111,8811	129,5116
16	6,00	135,0000	135,0000	265,6146	327,8802	126,7975	146,0850
17	6,40	144,0000	144,0000	319,4547	389,7792	142,5404	163,5604
18	6,80	153,0000	153,0000	379,7570	458,8486	159,1086	181,9365
19	7,20	162,0000	162,0000	446,8514	535,4484	176,5009	201,2123
20	7,60	171,0000	171,0000	521,0675	619,9382	194,7167	221,3867
21	8,00	180,0000	180,0000	602,7205	712,6622	213,6238	242,3157



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	0,5194	0,7688	12,9859	19,2023
3	0,16	2,0777	3,0696	25,9701	38,3001
4	0,24	4,6746	6,8940	38,9526	57,2933
5	0,32	8,3101	12,2337	51,9335	76,1821
6	0,40	12,9839	19,0804	64,9127	94,9664

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

7	0,48	18,6961	27,4256	77,8903	113,6462
8	0,56	25,4463	37,2610	90,8662	132,2215
9	0,64	33,2346	48,5782	103,8404	150,6923
10	0,72	42,0608	61,3690	116,8130	169,0586
11	0,80	51,9246	75,6248	129,7839	187,3204

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,08	0,5064	0,5988	12,6641	14,9676
3	0,16	2,0271	2,3946	25,3585	29,9254
4	0,24	4,5645	5,3866	38,0833	44,8734
5	0,32	8,1212	9,5740	50,8384	59,8116
6	0,40	12,6995	14,9562	63,6240	74,7401
7	0,48	18,3018	21,5322	76,4399	89,6588
8	0,56	24,9307	29,3013	89,2861	104,5677
9	0,64	32,5884	38,2628	102,1628	119,4668
10	0,72	41,2775	48,4157	115,0698	134,3562
11	0,80	51,0004	59,7595	128,0071	149,2358

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

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

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,63	-14,1132	2,0252	-43,6999	2,2980
3	1,26	-53,6711	1,6681	-81,0859	-3,4768
4	1,89	-114,5016	-2,4129	-113,4445	-9,5244
5	2,52	-193,9400	-10,3898	-139,3467	-15,8447
6	3,15	-288,1929	-22,4345	-161,9534	-19,3084
7	3,78	-392,6630	-38,7186	-197,9537	-20,9045
8	4,41	-503,2828	-59,4141	-234,5573	-21,7455
9	5,04	-647,3008	-75,3139	-271,7641	-21,8314
10	5,67	-828,3372	-88,8965	-298,4742	-21,1621
11	6,30	-1022,4910	-101,8196	-317,9875	-10,7465

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,63	-0,0106	5,3271	-4,6366	11,8833
3	1,26	-7,0518	13,2274	-17,6054	12,8832
4	1,89	-22,0531	21,1645	-29,9065	11,9999
5	2,52	-44,5937	27,9518	-41,5398	9,2332
6	3,15	-74,2530	32,4029	-52,5054	4,5833
7	3,78	-110,6103	33,3312	-62,8032	-1,9500
8	4,41	-153,2448	29,5503	-72,4333	-10,3666
9	5,04	-201,7359	19,8738	-81,3956	-20,6665
10	5,67	-253,6095	5,1685	-78,5902	-21,7497
11	6,30	-299,6053	-6,9124	-67,3170	-16,9163

Armature

Parapetto	<i>Anteriore</i>	<i>Posteriore</i>
	Φ20/20	Φ20/10
Soletta	<i>Superiore</i>	<i>Inferiore</i>
	Φ20/20	Φ20/20