

# 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

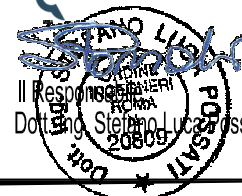
RESPONSABILE DELL'INTERFAZIONE  
TRA LE FUNZIONI SPECIALISTICHE:  
Technital SpA - Dott. Ing. Andrea Renzo



PROGETTAZIONE:



Il Responsabile  
Dott. Ing. Stefano Luca Possati



ELABORATO: **OPERE D'ARTE MINORI**  
**OPERE DI SOSTEGNO**  
**MURO DI SOSTEGNO IMBOCCO SUD PEDESCALA**  
**ALLEGATO ALLA RELAZIONE DI CALCOLO**

Progressivo Rev.  
**08 03 16 001 02**

Rev.	Data	Descrizione	Redazione	Controllo	Approvazione	SCALA: -
00	MARZO 2017	PRIMA EMISSIONE	3TI PROGETTI - F.DONATIELLO	P.DI SANZO	S.POSSATI	NOME FILE: J16L1_08_03_16_001_0202_OPD_02.dwg
01	GIUGNO 2017	REVISIONE PER ADEGUAMENTO CARTIGLIO	3TI PROGETTI - F.DONATIELLO	P.DI SANZO	S.L.POSSATI	CM. PROGR. FG. LIV. REV.
02	LUGLIO 2017	RECEPIMENTO OSSERVAZIONI	3TI PROGETTI - PIERUCCI	M. SORGE	S.L.POSSATI	J16L1_08_03_16_001_0202_OPD_02



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



*Progettazione:*  
CONSORZIO RAETIA



**PROGETTO DEFINITIVO**

ALLEGATO RELAZIONE DI CALCOLO OS18

## I N D I C E

<b>1. DATI DI RIFERIMENTO</b>	<b>2</b>
<b>2. COMBINAZIONI DI CARICO</b>	<b>14</b>
<b>3. INVILUPPI</b>	<b>112</b>

### 1. DATI DI RIFERIMENTO

#### N.T.C. 2008 - Approccio 1

##### *Simbologia adottata*

$\gamma_{Gsfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Gfav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Qsfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{Qfav}$	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
$\gamma_{cu}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
$\gamma_{qu}$	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
$\gamma_{\gamma}$	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniaassiale 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	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	0.90	0.90
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.30	1.00	1.10	1.30
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.50	1.30	1.50	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	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$	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	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.00	1.00	1.00	1.30
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	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	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$	1.00	1.00	1.00	1.00

**FONDAZIONE SUPERFICIALE**

**Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO**

*Verifica*

*Coefficienti parziali*

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

---

	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	<b>Muro a mensola in c.a.</b>
-------------	-------------------------------

Altezza del paramento	2.15 [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	1.00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0.50 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1.50 [m]
Lunghezza totale fondazione	2.40 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	0.40 [m]
Spessore magrone	0.15 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

*Calcestruzzo*

Peso specifico	2500.0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$	356.9 [kg/cm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico E	332299.69 [kg/cm <sup>2</sup> ]

*Acciaio*

Tipo	B450C
Tensione di snervamento $\sigma_{fa}$	4588.0 [kg/cm <sup>2</sup> ]

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 [°]

<b>N</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>A</b>
1	9.45	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
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
$\gamma_s$	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
$\phi$	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
$\delta$	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
<i>c</i>	Coesione espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
<i>c<sub>a</sub></i>	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]

<b>Descrizione</b>	$\gamma$	$\gamma_s$	$\phi$	$\delta$	<b>c</b>	<b>c<sub>a</sub></b>
rinfianco	2000	2000	30.00	20.00	0.000	0.000
terreno di posa	2400	2400	40.00	26.67	0.000	0.000

Stratigrafia

Terreno spingente:                      rinfianco  
Terreno di fondazione:                terreno di posa



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

---

Descrizione combinazioni di carico

*Simbologia adottata*

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

$\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione

$\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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

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

---

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
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° 6 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
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° 8 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
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° 9 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
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° 10 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

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

---

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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° 11 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 - Quasi Permanente (SLE)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 14 - Frequente (SLE)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 15 - Rara (SLE)

	<b>S/F</b>	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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

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 $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.70 f_{yk}$
------------------------	--

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

Calcolo della portanza metodo di Meyerhof

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

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

***Impostazioni avanzate***

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

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

---

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

*Simbologia adottata*

*C* Identificativo della combinazione  
*Tipo* Tipo combinazione  
*Sisma* Combinazione sismica  
*CS<sub>SCO</sub>* Coeff. di sicurezza allo scorrimento  
*CS<sub>RIB</sub>* Coeff. di sicurezza al ribaltamento  
*CS<sub>QLIM</sub>* Coeff. di sicurezza a carico limite  
*CS<sub>STAB</sub>* Coeff. di sicurezza a stabilità globale

<b>C</b>	<b>Tipo</b>	<b>Sisma</b>	<b>CS<sub>sco</sub></b>	<b>CS<sub>rib</sub></b>	<b>CS<sub>qlim</sub></b>	<b>CS<sub>stab</sub></b>
1	A1-M1 - [1]	--	2.52	--	36.74	--
2	A2-M2 - [1]	--	2.06	--	12.37	--
3	EQU - [1]	--	--	7.19	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1.91
5	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1.76	--	29.84	--
6	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1.84	--	28.58	--
7	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1.27	--	7.25	--
8	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1.22	--	7.49	--
9	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	3.96	--	--
10	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	4.79	--	--
11	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.59
12	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.56
13	SLEQ - [1]	--	3.22	--	42.05	--
14	SLEF - [1]	--	3.22	--	42.05	--
15	SLER - [1]	--	3.22	--	42.05	--

## Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

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

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

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

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

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

### Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Meyerhof
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

### Sisma

#### **Combinazioni SLU**

Accelerazione al suolo $a_g$	2.72 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.13
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	0.31
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (per cento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 9.75$
Coefficiente di intensità sismica verticale (per cento)	$k_v=0.50 * k_h = 4.87$

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico	
Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0	
Lunghezza del muro	1.00	[m]
Peso muro	4550.00 [kg]	
Baricentro del muro	X=0.06 Y=-1.75	
<u>Superficie di spinta</u>		
Punto inferiore superficie di spinta	X = 1.50	Y = -2.55
Punto superiore superficie di spinta	X = 1.50	Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta	2.55	[m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00	[°]

## 2. COMBINAZIONI DI CARICO

### COMBINAZIONE n° 1

#### **Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	2513.27	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2361.70	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	859.59	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.50	[m]	Y =	-1.70
		[m]		
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	6450.00	[kg]		



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

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte      X = 0.75    [m]      Y    =    -1.07  
[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2361.70	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11859.59	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11859.59	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2361.70	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.07	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.40	[m]
Risultante in fondazione	12092.46	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.26	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-851.56	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	435722.46	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.4054	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.5829	[kg/cm <sup>2</sup> ]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 75.31$	$N_q = 64.20$	$N_\gamma = 93.69$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.77$	$i_q = 0.77$	$i_\gamma = 0.52$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.07$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 61.76$	$N'_q = 50.89$	$N'_\gamma = 50.09$
----------------	----------------	---------------------

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.52
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	36.74

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 kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

<b>Nr.</b>	<b>Y</b>	<b>N</b>	<b>M</b>	<b>T</b>
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.11	107.50	0.15	4.20
3	0.21	215.00	1.20	16.79
4	0.32	322.50	4.06	37.78
5	0.43	430.00	9.63	67.16
6	0.54	537.50	18.80	104.93
7	0.65	645.00	32.49	151.10
8	0.75	752.50	51.59	205.66
9	0.86	860.00	77.01	268.62
10	0.97	967.50	109.64	339.98
11	1.07	1075.00	150.40	419.72
12	1.18	1182.50	200.18	507.86
13	1.29	1290.00	259.89	604.40
14	1.40	1397.50	330.43	709.33
15	1.50	1505.00	412.70	822.66
16	1.61	1612.50	507.60	944.37

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

---

17	1.72	1720.00	616.04	1074.49
18	1.83	1827.50	738.92	1213.00
19	1.94	1935.00	877.14	1359.90
20	2.04	2042.50	1031.60	1515.20
21	2.15	2150.00	1203.20	1678.89

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 kgm

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

<b>Nr.</b>	<b>X</b>	<b>M</b>	<b>T</b>
1	0.00	0.00	0.00
2	0.05	3.83	153.65
3	0.10	15.40	309.14
4	0.15	34.78	466.48
5	0.20	62.07	625.68
6	0.25	97.38	786.71
7	0.30	140.78	949.60
8	0.35	192.37	1114.34
9	0.40	252.24	1280.92
10	0.45	320.49	1449.35
11	0.50	397.21	1619.63

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

---

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 kgm

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

<b>Nr.</b>	<b>X</b>	<b>M</b>	<b>T</b>
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	-8.98	-122.54
3	0.30	-37.59	-261.70
4	0.45	-88.32	-417.50
5	0.60	-163.67	-589.94
6	0.75	-266.14	-779.00
7	0.90	-398.21	-984.69
8	1.05	-562.38	-1207.02
9	1.20	-761.14	-1445.98
10	1.35	-997.00	-1701.57
11	1.50	-1272.45	-1973.80

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 [kg]  
 $M_u$  momento ultimo espresso in [kgm]  
CS coefficiente sicurezza sezione  
 $V_{Rcd}$  Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]  
 $V_{Rsd}$  Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]  
 $V_{Rd}$  Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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	12.57	0	0	1000.00	16656	--	--
2	0.11	100, 40	12.57	12.57	635945	-890	5915.76	16670	--	--
3	0.21	100, 40	12.57	12.57	631563	-3535	2937.50	16684	--	--
4	0.32	100, 40	12.57	12.57	624394	-7863	1936.11	16699	--	--
5	0.43	100, 40	12.57	12.57	614627	-13759	1429.36	16713	--	--
6	0.54	100, 40	12.57	12.57	602509	-21075	1120.95	16727	--	--
7	0.65	100, 40	12.57	12.57	569940	-28707	883.63	16742	--	--
8	0.75	100, 40	12.57	12.57	511820	-35088	680.16	16756	--	--
9	0.86	100, 40	12.57	12.57	450133	-40306	523.41	16770	--	--
10	0.97	100, 40	12.57	12.57	390581	-44263	403.70	16785	--	--
11	1.07	100, 40	12.57	12.57	336100	-47023	312.65	16799	--	--

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

---

12	1.18	100,40	12.57	12.57	280055	-47410	236.83	16813	--	--
13	1.29	100,40	12.57	12.57	222230	-44772	172.27	16828	--	--
14	1.40	100,40	12.57	12.57	173251	-40964	123.97	16842	--	--
15	1.50	100,40	12.57	12.57	133903	-36719	88.97	16856	--	--
16	1.61	100,40	12.57	12.57	103909	-32710	64.44	16871	--	--
17	1.72	100,40	12.57	12.57	83112	-29768	48.32	16885	--	--
18	1.83	100,40	12.57	12.57	67686	-27368	37.04	16899	--	--
19	1.94	100,40	12.57	12.57	56554	-25636	29.23	16913	--	--
20	2.04	100,40	12.57	12.57	48177	-24333	23.59	16928	--	--
21	2.15	100,40	12.57	12.57	41671	-23320	19.38	16942	--	--

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 <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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 <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	8.04	8.04	0	0	1000.00	15983	--	--
2	0.05	100, 40	8.04	8.04	0	11000	2869.40	15983	--	--
3	0.10	100, 40	8.04	8.04	0	11000	714.48	15983	--	--
4	0.15	100, 40	8.04	8.04	0	11000	316.28	15983	--	--
5	0.20	100, 40	8.04	8.04	0	11000	177.20	15983	--	--
6	0.25	100, 40	8.04	8.04	0	11000	112.96	15983	--	--
7	0.30	100, 40	8.04	8.04	0	11000	78.14	15983	--	--

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

8	0.35	100, 40	8.04	8.04	0	11000	57.18	15983	--	--
9	0.40	100, 40	8.04	8.04	0	11000	43.61	15983	--	--
10	0.45	100, 40	8.04	8.04	0	11000	34.32	15983	--	--
11	0.50	100, 40	8.04	8.04	0	11000	27.69	15983	--	--

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 <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	8.04	8.04	0	0	1000.00	15983	--	--
2	0.15	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	1224.61	15983	--	--
3	0.30	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	292.61	15983	--	--
4	0.45	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	124.54	15983	--	--
5	0.60	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	67.20	15983	--	--
6	0.75	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	41.33	15983	--	--
7	0.90	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	27.62	15983	--	--
8	1.05	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	19.56	15983	--	--
9	1.20	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	14.45	15983	--	--
10	1.35	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	11.03	15983	--	--
11	1.50	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	8.64	15983	--	--

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	2367.67	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	2273.27	[kg]
Componente verticale della spinta statica	661.92	[kg]



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

---

Punto d'applicazione della spinta	X = 1.50	[m]	Y =	-1.70
	[m]			
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.95	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	6450.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.75	[m]	Y =	-1.07
	[m]			

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2273.27	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11661.92	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11661.92	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2273.27	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.40	[m]
Risultante in fondazione	11881.42	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.03	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-689.53	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	144282.09	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.4141	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.5577	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 41.69$	$N_q = 28.99$	$N_\gamma = 30.46$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.77$	$i_q = 0.77$	$i_\gamma = 0.45$

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

---

**Fattori profondità**

$$d_c = 1.06$$

$$d_q = 1.03$$

$$d_\gamma = 1.03$$

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

$$N'_c = 34.11$$

$$N'_q = 23.01$$

$$N'_\gamma = 14.28$$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

2.06

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

12.37

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

---

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 kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.11	107.50	0.14	4.04
3	0.21	215.00	1.16	16.16
4	0.32	322.50	3.91	36.36
5	0.43	430.00	9.27	64.64
6	0.54	537.50	18.10	101.00
7	0.65	645.00	31.27	145.44
8	0.75	752.50	49.66	197.96
9	0.86	860.00	74.12	258.56
10	0.97	967.50	105.54	327.25
11	1.07	1075.00	144.77	404.01
12	1.18	1182.50	192.69	488.85
13	1.29	1290.00	250.16	581.77
14	1.40	1397.50	318.06	682.77
15	1.50	1505.00	397.25	791.85
16	1.61	1612.50	488.60	909.01
17	1.72	1720.00	592.97	1034.25
18	1.83	1827.50	711.25	1167.58
19	1.94	1935.00	844.29	1308.98
20	2.04	2042.50	992.97	1458.46

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

---

21	2.15	2150.00	1158.15	1616.02
----	------	---------	---------	---------

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 kgm

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

<b>Nr.</b>	<b>X</b>	<b>M</b>	<b>T</b>
1	0.00	0.00	0.00
2	0.05	3.94	157.79
3	0.10	15.80	317.08
4	0.15	35.67	477.87
5	0.20	63.62	640.15
6	0.25	99.71	803.92
7	0.30	144.03	969.20
8	0.35	196.66	1135.97
9	0.40	257.65	1304.24
10	0.45	327.10	1474.00
11	0.50	405.08	1645.26

Sollecitazioni fondazione di monte

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

---

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 kgm

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

<b>Nr.</b>	<b>X</b>	<b>M</b>	<b>T</b>
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	2.78	34.87
3	0.30	9.79	56.28
4	0.45	19.00	64.22
5	0.60	28.38	58.70
6	0.75	35.93	39.70
7	0.90	39.62	7.24
8	1.05	37.43	-38.69
9	1.20	27.34	-98.09
10	1.35	7.33	-170.95
11	1.50	-24.62	-257.28

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 [kg]  
 $M_u$  momento ultimo espresso in [kgm]  
CS coefficiente sicurezza sezione  
 $V_{Rcd}$  Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]  
 $V_{Rsd}$  Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]  
 $V_{Rd}$  Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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	12.57	0	0	1000.00	16656	--	--
2	0.11	100, 40	12.57	12.57	636000	-857	5916.28	16670	--	--
3	0.21	100, 40	12.57	12.57	631781	-3404	2938.52	16684	--	--
4	0.32	100, 40	12.57	12.57	624872	-7574	1937.59	16699	--	--
5	0.43	100, 40	12.57	12.57	615451	-13262	1431.28	16713	--	--
6	0.54	100, 40	12.57	12.57	603747	-20327	1123.25	16727	--	--
7	0.65	100, 40	12.57	12.57	576237	-27937	893.39	16742	--	--
8	0.75	100, 40	12.57	12.57	519529	-34283	690.40	16756	--	--
9	0.86	100, 40	12.57	12.57	459576	-39610	534.39	16770	--	--
10	0.97	100, 40	12.57	12.57	400315	-43667	413.76	16785	--	--
11	1.07	100, 40	12.57	12.57	346143	-46615	321.99	16799	--	--

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

---

12	1.18	100,40	12.57	12.57	293499	-47826	248.20	16813	--	--
13	1.29	100,40	12.57	12.57	234466	-45468	181.76	16828	--	--
14	1.40	100,40	12.57	12.57	183854	-41844	131.56	16842	--	--
15	1.50	100,40	12.57	12.57	142843	-37704	94.91	16856	--	--
16	1.61	100,40	12.57	12.57	111425	-33762	69.10	16871	--	--
17	1.72	100,40	12.57	12.57	88700	-30579	51.57	16885	--	--
18	1.83	100,40	12.57	12.57	72073	-28050	39.44	16899	--	--
19	1.94	100,40	12.57	12.57	59973	-26168	30.99	16913	--	--
20	2.04	100,40	12.57	12.57	50933	-24761	24.94	16928	--	--
21	2.15	100,40	12.57	12.57	43950	-23675	20.44	16942	--	--

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 <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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 <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	8.04	8.04	0	0	1000.00	15983	--	--
2	0.05	100, 40	8.04	8.04	0	11000	2792.83	15983	--	--
3	0.10	100, 40	8.04	8.04	0	11000	696.00	15983	--	--
4	0.15	100, 40	8.04	8.04	0	11000	308.36	15983	--	--
5	0.20	100, 40	8.04	8.04	0	11000	172.91	15983	--	--
6	0.25	100, 40	8.04	8.04	0	11000	110.32	15983	--	--
7	0.30	100, 40	8.04	8.04	0	11000	76.37	15983	--	--



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

8	0.35	100, 40	8.04	8.04	0	11000	55.93	15983	--	--
9	0.40	100, 40	8.04	8.04	0	11000	42.69	15983	--	--
10	0.45	100, 40	8.04	8.04	0	11000	33.63	15983	--	--
11	0.50	100, 40	8.04	8.04	0	11000	27.15	15983	--	--

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 <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	8.04	8.04	0	0	1000.00	15983	--	--
2	0.15	100, 40	8.04	8.04	0	11000	3951.14	15983	--	--
3	0.30	100, 40	8.04	8.04	0	11000	1123.68	15983	--	--
4	0.45	100, 40	8.04	8.04	0	11000	579.08	15983	--	--
5	0.60	100, 40	8.04	8.04	0	11000	387.56	15983	--	--
6	0.75	100, 40	8.04	8.04	0	11000	306.14	15983	--	--
7	0.90	100, 40	8.04	8.04	0	11000	277.64	15983	--	--
8	1.05	100, 40	8.04	8.04	0	11000	293.88	15983	--	--
9	1.20	100, 40	8.04	8.04	0	11000	402.35	15983	--	--
10	1.35	100, 40	8.04	8.04	0	11000	1500.69	15983	--	--
11	1.50	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	446.80	15983	--	--

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	2604.44	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	2500.59	[kg]
Componente verticale della spinta statica	728.11	[kg]

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

---

Punto d'applicazione della spinta	X = 1.50 [m]	Y = -1.70 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23 [°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.95 [°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	5805.00 [kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.75 [m]	Y = -1.07 [m]

**Risultanti**

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2500.59 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10628.11 [kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	2125.51 [kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	15272.22 [kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	10628.11 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2500.59 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.04 [m]
Lunghezza fondazione reagente	2.40 [m]
Risultante in fondazione	10918.32 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.24 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-392.98 [kgm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	7.19
--	------

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 [kg]  
 $\alpha$     angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)  
 $\phi$     angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia  
c      coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]  
b      larghezza della striscia espressa in [m]  
u      pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati    36  
Numero di strisce                25

Cerchio critico

Coordinate del centro    X[m]= -0.48    Y[m]= 0.95  
Raggio del cerchio        R[m]= 4.02  
Ascissa a valle del cerchio    Xi[m]= -3.05  
Ascissa a monte del cerchio    Xs[m]= 3.44  
Larghezza della striscia    dx[m]= 0.26  
Coefficiente di sicurezza    C= 1.91

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u
1	186.88	70.16	175.78	0.77	24.79	0.00	0.00

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

---

2	498.11	61.54	437.90	0.54	24.79	0.00	0.00
3	716.89	54.47	583.41	0.45	24.79	0.00	0.00
4	887.51	48.50	664.65	0.39	24.79	0.00	0.00
5	1026.95	43.17	702.58	0.36	24.79	0.00	0.00
6	1143.39	38.28	708.28	0.33	24.79	0.00	0.00
7	1241.56	33.70	688.83	0.31	24.79	0.00	0.00
8	1353.40	29.35	663.42	0.30	29.35	0.00	0.00
9	1457.88	25.19	620.45	0.29	33.87	0.00	0.00
10	1525.68	21.16	550.75	0.28	33.87	0.00	0.00
11	1580.92	17.24	468.59	0.27	33.87	0.00	0.00
12	1624.42	13.40	376.57	0.27	33.87	0.00	0.00
13	1656.80	9.63	277.09	0.26	33.87	0.00	0.00
14	1859.85	5.89	190.95	0.26	33.87	0.00	0.00
15	1644.48	2.18	62.64	0.26	33.87	0.00	0.00
16	557.67	-1.52	-14.77	0.26	33.87	0.00	0.00
17	540.33	-5.22	-49.20	0.26	33.87	0.00	0.00
18	499.45	-8.95	-77.73	0.26	33.87	0.00	0.00
19	468.43	-12.72	-103.15	0.27	33.87	0.00	0.00
20	426.13	-16.55	-121.36	0.27	33.87	0.00	0.00
21	371.93	-20.45	-129.94	0.28	33.87	0.00	0.00
22	304.97	-24.45	-126.25	0.29	33.87	0.00	0.00
23	224.80	-28.59	-107.58	0.30	31.01	0.00	0.00
24	140.98	-32.90	-76.58	0.31	24.79	0.00	0.00
25	45.75	-37.43	-27.81	0.33	24.79	0.00	0.00

$\Sigma W_i = 21985.14$  [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 6337.53$  [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 12118.48$  [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 0.00$  [kg]

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

---

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	1933.28	[kg]			
Componente orizzontale della spinta statica	1816.69	[kg]			
Componente verticale della spinta statica	661.22	[kg]			
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.50	[m]	Y	=	-1.70
	[m]				
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.98	[°]			
Incremento sismico della spinta	342.01	[kg]			
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.50	[m]	Y	=	-1.70
	[m]				
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.38	[°]			
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	6450.00	[kg]			
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.75	[m]	Y	=	-1.07
	[m]				
Inerzia del muro	443.60	[kg]			
Inerzia verticale del muro	-221.80	[kg]			
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	628.83	[kg]			
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-314.42	[kg]			

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3210.51	[kg]			
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11241.98	[kg]			
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11241.98	[kg]			
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3210.51	[kg]			
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.04	[m]			
Lunghezza fondazione reagente	2.40	[m]			

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

---

Risultante in fondazione	11691.43	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.94	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	428.62	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	335436.65	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.5131	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.4238	[kg/cm <sup>2</sup> ]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 75.31$	$N_q = 64.20$	$N_\gamma = 93.69$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.68$	$i_q = 0.68$	$i_\gamma = 0.36$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.07$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 54.65$	$N'_q = 45.03$	$N'_\gamma = 35.11$
----------------	----------------	---------------------

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.76
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	29.84

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

---

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 kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.11	107.50	0.70	14.28
3	0.21	215.00	3.34	36.16
4	0.32	322.50	8.75	65.64
5	0.43	430.00	17.73	102.72
6	0.54	537.50	31.10	147.40
7	0.65	645.00	49.69	199.68
8	0.75	752.50	74.31	259.56
9	0.86	860.00	105.77	327.03
10	0.97	967.50	144.89	402.11
11	1.07	1075.00	192.49	484.79
12	1.18	1182.50	249.39	575.06
13	1.29	1290.00	316.40	672.94
14	1.40	1397.50	394.35	778.41
15	1.50	1505.00	484.04	891.49
16	1.61	1612.50	586.29	1012.16
17	1.72	1720.00	701.92	1140.44
18	1.83	1827.50	831.76	1276.31
19	1.94	1935.00	976.60	1419.79
20	2.04	2042.50	1137.28	1570.86

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

---

21	2.15	2150.00	1314.61	1729.53
----	------	---------	---------	---------

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 kgm

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

<b>Nr.</b>	<b>X</b>	<b>M</b>	<b>T</b>
1	0.00	0.00	0.00
2	0.05	5.16	206.07
3	0.10	20.59	411.20
4	0.15	46.26	615.41
5	0.20	82.12	818.69
6	0.25	128.11	1021.03
7	0.30	184.20	1222.45
8	0.35	250.34	1422.94
9	0.40	326.48	1622.49
10	0.45	412.58	1821.12
11	0.50	508.58	2018.81

Sollecitazioni fondazione di monte



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

---

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 kgm

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

<b>Nr.</b>	<b>X</b>	<b>M</b>	<b>T</b>
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	-11.74	-155.16
3	0.30	-46.13	-301.95
4	0.45	-101.91	-440.37
5	0.60	-177.82	-570.42
6	0.75	-272.62	-692.10
7	0.90	-385.03	-805.40
8	1.05	-513.82	-910.34
9	1.20	-657.72	-1006.90
10	1.35	-815.47	-1095.09
11	1.50	-985.83	-1174.91

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 [kg]  
 $M_u$  momento ultimo espresso in [kgm]  
CS coefficiente sicurezza sezione  
 $V_{Rcd}$  Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]  
 $V_{Rsd}$  Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]  
 $V_{Rd}$  Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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	12.57	0	0	1000.00	16656	--	--
2	0.11	100, 40	12.57	12.57	630621	-4104	5866.24	16670	--	--
3	0.21	100, 40	12.57	12.57	621414	-9662	2890.30	16684	--	--
4	0.32	100, 40	12.57	12.57	610013	-16544	1891.51	16699	--	--
5	0.43	100, 40	12.57	12.57	596670	-24599	1387.60	16713	--	--
6	0.54	100, 40	12.57	12.57	545524	-31568	1014.93	16727	--	--
7	0.65	100, 40	12.57	12.57	485718	-37420	753.05	16742	--	--
8	0.75	100, 40	12.57	12.57	426097	-42076	566.24	16756	--	--
9	0.86	100, 40	12.57	12.57	369377	-45428	429.51	16770	--	--
10	0.97	100, 40	12.57	12.57	317040	-47479	327.69	16785	--	--
11	1.07	100, 40	12.57	12.57	261580	-46840	243.33	16799	--	--

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

---

12	1.18	100,40	12.57	12.57	207829	-43832	175.75	16813	--	--
13	1.29	100,40	12.57	12.57	162588	-39879	126.04	16828	--	--
14	1.40	100,40	12.57	12.57	127706	-36036	91.38	16842	--	--
15	1.50	100,40	12.57	12.57	100002	-32162	66.45	16856	--	--
16	1.61	100,40	12.57	12.57	80944	-29430	50.20	16871	--	--
17	1.72	100,40	12.57	12.57	66678	-27211	38.77	16885	--	--
18	1.83	100,40	12.57	12.57	56208	-25582	30.76	16899	--	--
19	1.94	100,40	12.57	12.57	48227	-24340	24.92	16913	--	--
20	2.04	100,40	12.57	12.57	41964	-23366	20.55	16928	--	--
21	2.15	100,40	12.57	12.57	36934	-22583	17.18	16942	--	--

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 <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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 <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	8.04	8.04	0	0	1000.00	15983	--	--
2	0.05	100, 40	8.04	8.04	0	11000	2133.58	15983	--	--
3	0.10	100, 40	8.04	8.04	0	11000	534.20	15983	--	--
4	0.15	100, 40	8.04	8.04	0	11000	237.78	15983	--	--
5	0.20	100, 40	8.04	8.04	0	11000	133.95	15983	--	--
6	0.25	100, 40	8.04	8.04	0	11000	85.86	15983	--	--
7	0.30	100, 40	8.04	8.04	0	11000	59.71	15983	--	--

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

8	0.35	100, 40	8.04	8.04	0	11000	43.94	15983	--	--
9	0.40	100, 40	8.04	8.04	0	11000	33.69	15983	--	--
10	0.45	100, 40	8.04	8.04	0	11000	26.66	15983	--	--
11	0.50	100, 40	8.04	8.04	0	11000	21.63	15983	--	--

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 <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	8.04	8.04	0	0	1000.00	15983	--	--
2	0.15	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	936.80	15983	--	--
3	0.30	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	238.45	15983	--	--
4	0.45	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	107.94	15983	--	--
5	0.60	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	61.86	15983	--	--
6	0.75	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	40.35	15983	--	--
7	0.90	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	28.57	15983	--	--
8	1.05	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	21.41	15983	--	--
9	1.20	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	16.72	15983	--	--
10	1.35	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	13.49	15983	--	--
11	1.50	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	11.16	15983	--	--

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	1933.28	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	1816.69	[kg]
Componente verticale della spinta statica	661.22	[kg]

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

---

Punto d'applicazione della spinta	X = 1.50 [m]	Y = -1.70 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00 [°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.98 [°]	
Incremento sismico della spinta	525.38 [kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.50 [m]	Y = -1.70 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.94 [°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	6450.00 [kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.75 [m]	Y = -1.07 [m]
Inerzia del muro	443.60 [kg]	
Inerzia verticale del muro	221.80 [kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	628.83 [kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	314.42 [kg]	
 <i><u>Risultanti</u></i>		
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3382.82 [kg]	
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12377.13 [kg]	
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12377.13 [kg]	
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3382.82 [kg]	
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.03 [m]	
Lunghezza fondazione reagente	2.40 [m]	
Risultante in fondazione	12831.09 [kg]	
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.29 [°]	
Momento rispetto al baricentro della fondazione	321.66 [kgm]	
Carico ultimo della fondazione	353780.97 [kg]	
 <i><u>Tensioni sul terreno</u></i>		
Lunghezza fondazione reagente	2.40 [m]	

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

---

Tensione terreno allo spigolo di valle	0.5492	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.4822	[kg/cmq]

*Fattori per il calcolo della capacità portante*

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 75.31$	$N_q = 64.20$	$N_\gamma = 93.69$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.69$	$i_q = 0.69$	$i_\gamma = 0.38$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.07$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 55.61$	$N'_q = 45.82$	$N'_\gamma = 37.04$
----------------	----------------	---------------------

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.84
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	28.58

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

---

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 kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.11	107.50	0.71	14.59
3	0.21	215.00	3.43	37.39
4	0.32	322.50	9.04	68.40
5	0.43	430.00	18.43	107.62
6	0.54	537.50	32.48	155.05
7	0.65	645.00	52.06	210.70
8	0.75	752.50	78.07	274.56
9	0.86	860.00	111.39	346.63
10	0.97	967.50	152.89	426.91
11	1.07	1075.00	203.47	515.41
12	1.18	1182.50	264.00	612.12
13	1.29	1290.00	335.37	717.04
14	1.40	1397.50	418.45	830.17
15	1.50	1505.00	514.15	951.51
16	1.61	1612.50	623.32	1081.07
17	1.72	1720.00	746.87	1218.83
18	1.83	1827.50	885.67	1364.81
19	1.94	1935.00	1040.60	1519.00
20	2.04	2042.50	1212.55	1681.41



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

---

21	2.15	2150.00	1402.40	1852.02
----	------	---------	---------	---------

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 kgm

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

<b>Nr.</b>	<b>X</b>	<b>M</b>	<b>T</b>
1	0.00	0.00	0.00
2	0.05	5.61	224.26
3	0.10	22.41	447.82
4	0.15	50.38	670.69
5	0.20	89.47	892.86
6	0.25	139.65	1114.32
7	0.30	200.89	1335.09
8	0.35	273.15	1555.17
9	0.40	356.40	1774.54
10	0.45	450.59	1993.22
11	0.50	555.71	2211.20

Sollecitazioni fondazione di monte

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

---

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 kgm

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

<b>Nr.</b>	<b>X</b>	<b>M</b>	<b>T</b>
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	-5.22	-68.55
3	0.30	-20.25	-130.81
4	0.45	-44.15	-186.80
5	0.60	-75.97	-236.50
6	0.75	-114.78	-279.91
7	0.90	-159.63	-317.05
8	1.05	-209.58	-347.90
9	1.20	-263.69	-372.47
10	1.35	-321.01	-390.76
11	1.50	-380.60	-402.77

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 [kg]  
 $M_u$  momento ultimo espresso in [kgm]  
CS coefficiente sicurezza sezione  
 $V_{Rcd}$  Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]  
 $V_{Rsd}$  Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]  
 $V_{Rd}$  Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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	12.57	0	0	1000.00	16656	--	--
2	0.11	100, 40	12.57	12.57	630516	-4168	5865.26	16670	--	--
3	0.21	100, 40	12.57	12.57	621005	-9909	2888.40	16684	--	--
4	0.32	100, 40	12.57	12.57	609126	-17080	1888.76	16699	--	--
5	0.43	100, 40	12.57	12.57	595162	-25509	1384.10	16713	--	--
6	0.54	100, 40	12.57	12.57	537079	-32450	999.22	16727	--	--
7	0.65	100, 40	12.57	12.57	475148	-38352	736.66	16742	--	--
8	0.75	100, 40	12.57	12.57	413262	-42875	549.19	16756	--	--
9	0.86	100, 40	12.57	12.57	356015	-46111	413.97	16770	--	--
10	0.97	100, 40	12.57	12.57	302634	-47824	312.80	16785	--	--
11	1.07	100, 40	12.57	12.57	242706	-45937	225.77	16799	--	--

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

---

12	1.18	100,40	12.57	12.57	189536	-42315	160.28	16813	--	--
13	1.29	100,40	12.57	12.57	146635	-38121	113.67	16828	--	--
14	1.40	100,40	12.57	12.57	113924	-34112	81.52	16842	--	--
15	1.50	100,40	12.57	12.57	90076	-30772	59.85	16856	--	--
16	1.61	100,40	12.57	12.57	72895	-28178	45.21	16871	--	--
17	1.72	100,40	12.57	12.57	60425	-26238	35.13	16885	--	--
18	1.83	100,40	12.57	12.57	51169	-24798	28.00	16899	--	--
19	1.94	100,40	12.57	12.57	44054	-23691	22.77	16913	--	--
20	2.04	100,40	12.57	12.57	38434	-22817	18.82	16928	--	--
21	2.15	100,40	12.57	12.57	33898	-22111	15.77	16942	--	--

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 <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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 <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	8.04	8.04	0	0	1000.00	15983	--	--
2	0.05	100, 40	8.04	8.04	0	11000	1960.94	15983	--	--
3	0.10	100, 40	8.04	8.04	0	11000	490.74	15983	--	--
4	0.15	100, 40	8.04	8.04	0	11000	218.34	15983	--	--
5	0.20	100, 40	8.04	8.04	0	11000	122.94	15983	--	--
6	0.25	100, 40	8.04	8.04	0	11000	78.76	15983	--	--
7	0.30	100, 40	8.04	8.04	0	11000	54.75	15983	--	--

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

8	0.35	100, 40	8.04	8.04	0	11000	40.27	15983	--	--
9	0.40	100, 40	8.04	8.04	0	11000	30.86	15983	--	--
10	0.45	100, 40	8.04	8.04	0	11000	24.41	15983	--	--
11	0.50	100, 40	8.04	8.04	0	11000	19.79	15983	--	--

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 <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	8.04	8.04	0	0	1000.00	15983	--	--
2	0.15	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	2107.40	15983	--	--
3	0.30	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	543.20	15983	--	--
4	0.45	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	249.15	15983	--	--
5	0.60	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	144.78	15983	--	--
6	0.75	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	95.83	15983	--	--
7	0.90	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	68.91	15983	--	--
8	1.05	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	52.48	15983	--	--
9	1.20	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	41.71	15983	--	--
10	1.35	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	34.27	15983	--	--
11	1.50	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	28.90	15983	--	--

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	2367.67	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	2273.27	[kg]
Componente verticale della spinta statica	661.92	[kg]

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

Punto d'applicazione della spinta	X = 1.50 [m]	Y = -1.70 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23 [°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.95 [°]	
Incremento sismico della spinta	599.58 [kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.50 [m]	Y = -1.70 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	47.28 [°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	6450.00 [kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.75 [m]	Y = -1.07 [m]
Inerzia del muro	443.60 [kg]	
Inerzia verticale del muro	221.80 [kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	628.83 [kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	314.42 [kg]	
<b><u>Risultanti</u></b>		
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3921.37 [kg]	
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12365.76 [kg]	
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12365.76 [kg]	
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3921.37 [kg]	
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.06 [m]	
Lunghezza fondazione reagente	2.40 [m]	
Risultante in fondazione	12972.63 [kg]	
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.59 [°]	
Momento rispetto al baricentro della fondazione	793.07 [kgm]	
Carico ultimo della fondazione	89655.48 [kg]	
<b><u>Tensioni sul terreno</u></b>		
Lunghezza fondazione reagente	2.40 [m]	

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

---

Tensione terreno allo spigolo di valle	0.5979	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.4326	[kg/cmq]

*Fattori per il calcolo della capacità portante*

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 41.69$	$N_q = 28.99$	$N_\gamma = 30.46$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.65$	$i_q = 0.65$	$i_\gamma = 0.23$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.06$	$d_q = 1.03$	$d_\gamma = 1.03$

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

$N'_c = 28.67$	$N'_q = 19.35$	$N'_\gamma = 7.25$
----------------	----------------	--------------------

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.27
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.25



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

---

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 7

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.11	107.50	0.74	15.55
3	0.21	215.00	3.71	41.22
4	0.32	322.50	9.97	77.01
5	0.43	430.00	20.63	122.93
6	0.54	537.50	36.76	178.98
7	0.65	645.00	59.47	245.16
8	0.75	752.50	89.83	321.46
9	0.86	860.00	128.95	407.89
10	0.97	967.50	177.89	504.44
11	1.07	1075.00	237.76	611.12
12	1.18	1182.50	309.65	727.93
13	1.29	1290.00	394.63	854.86
14	1.40	1397.50	493.80	991.92
15	1.50	1505.00	608.26	1139.10
16	1.61	1612.50	739.07	1296.42
17	1.72	1720.00	887.35	1463.85
18	1.83	1827.50	1054.17	1641.42
19	1.94	1935.00	1240.62	1829.11
20	2.04	2042.50	1447.79	2026.92

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

---

21	2.15	2150.00	1676.77	2234.87
----	------	---------	---------	---------

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 7

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

<b>Nr.</b>	<b>X</b>	<b>M</b>	<b>T</b>
1	0.00	0.00	0.00
2	0.05	6.21	248.07
3	0.10	24.78	494.41
4	0.15	55.62	739.03
5	0.20	98.65	981.93
6	0.25	153.79	1223.12
7	0.30	220.94	1462.58
8	0.35	300.01	1700.31
9	0.40	390.94	1936.33
10	0.45	493.62	2170.63
11	0.50	607.97	2403.20

Sollecitazioni fondazione di monte

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

---

Combinazione n° 7

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

<b>Nr.</b>	<b>X</b>	<b>M</b>	<b>T</b>
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	-10.57	-138.31
3	0.30	-40.72	-261.14
4	0.45	-88.13	-368.47
5	0.60	-150.49	-460.31
6	0.75	-225.45	-536.67
7	0.90	-310.71	-597.53
8	1.05	-403.94	-642.90
9	1.20	-502.81	-672.79
10	1.35	-605.00	-687.18
11	1.50	-708.19	-686.09

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 7

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 [kg]  
 $M_u$  momento ultimo espresso in [kgm]  
CS coefficiente sicurezza sezione  
 $V_{Rcd}$  Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]  
 $V_{Rsd}$  Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]  
 $V_{Rd}$  Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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	12.57	0	0	1000.00	16656	--	--
2	0.11	100, 40	12.57	12.57	630186	-4367	5862.20	16670	--	--
3	0.21	100, 40	12.57	12.57	619728	-10680	2882.46	16684	--	--
4	0.32	100, 40	12.57	12.57	606370	-18744	1880.22	16699	--	--
5	0.43	100, 40	12.57	12.57	577983	-27724	1344.15	16713	--	--
6	0.54	100, 40	12.57	12.57	512294	-35039	953.11	16727	--	--
7	0.65	100, 40	12.57	12.57	442915	-40837	686.69	16742	--	--
8	0.75	100, 40	12.57	12.57	377188	-45029	501.25	16756	--	--
9	0.86	100, 40	12.57	12.57	316714	-47487	368.27	16770	--	--
10	0.97	100, 40	12.57	12.57	253035	-46525	261.53	16785	--	--
11	1.07	100, 40	12.57	12.57	192386	-42551	178.96	16799	--	--

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

---

12	1.18	100,40	12.57	12.57	144814	-37921	122.46	16813	--	--
13	1.29	100,40	12.57	12.57	109470	-33489	84.86	16828	--	--
14	1.40	100,40	12.57	12.57	85125	-30079	60.91	16842	--	--
15	1.50	100,40	12.57	12.57	67734	-27375	45.01	16856	--	--
16	1.61	100,40	12.57	12.57	55612	-25489	34.49	16871	--	--
17	1.72	100,40	12.57	12.57	46728	-24107	27.17	16885	--	--
18	1.83	100,40	12.57	12.57	39969	-23056	21.87	16899	--	--
19	1.94	100,40	12.57	12.57	34675	-22232	17.92	16913	--	--
20	2.04	100,40	12.57	12.57	30433	-21572	14.90	16928	--	--
21	2.15	100,40	12.57	12.57	26969	-21033	12.54	16942	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 7

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 [kg]  
 $M_u$  momento ultimo espresso in [kgm]  
CS coefficiente sicurezza sezione  
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]  
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]  
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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	8.04	8.04	0	0	1000.00	15983	--	--
2	0.05	100, 40	8.04	8.04	0	11000	1771.64	15983	--	--
3	0.10	100, 40	8.04	8.04	0	11000	443.94	15983	--	--
4	0.15	100, 40	8.04	8.04	0	11000	197.76	15983	--	--
5	0.20	100, 40	8.04	8.04	0	11000	111.50	15983	--	--
6	0.25	100, 40	8.04	8.04	0	11000	71.53	15983	--	--
7	0.30	100, 40	8.04	8.04	0	11000	49.79	15983	--	--

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

8	0.35	100, 40	8.04	8.04	0	11000	36.66	15983	--	--
9	0.40	100, 40	8.04	8.04	0	11000	28.14	15983	--	--
10	0.45	100, 40	8.04	8.04	0	11000	22.28	15983	--	--
11	0.50	100, 40	8.04	8.04	0	11000	18.09	15983	--	--

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 <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	8.04	8.04	0	0	1000.00	15983	--	--
2	0.15	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	1040.95	15983	--	--
3	0.30	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	270.14	15983	--	--
4	0.45	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	124.81	15983	--	--
5	0.60	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	73.10	15983	--	--
6	0.75	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	48.79	15983	--	--
7	0.90	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	35.40	15983	--	--
8	1.05	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	27.23	15983	--	--
9	1.20	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	21.88	15983	--	--
10	1.35	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	18.18	15983	--	--
11	1.50	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	15.53	15983	--	--

COMBINAZIONE n° 8

Valore della spinta statica	2367.67	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	2273.27	[kg]
Componente verticale della spinta statica	661.92	[kg]

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

Punto d'applicazione della spinta	X = 1.50 [m]	[m]	Y = -1.70
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.95	[°]	
Incremento sismico della spinta	374.98	[kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.50 [m]	[m]	Y = -1.70
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	46.63	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	6450.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.75 [m]	[m]	Y = -1.07
Inerzia del muro	443.60	[kg]	
Inerzia verticale del muro	-221.80	[kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	628.83	[kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-314.42	[kg]	
<i><u>Risultanti</u></i>			
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3705.73	[kg]	
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11230.54	[kg]	
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11230.54	[kg]	
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3705.73	[kg]	
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.08	[m]	
Lunghezza fondazione reagente	2.40	[m]	
Risultante in fondazione	11826.13	[kg]	
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18.26	[°]	
Momento rispetto al baricentro della fondazione	863.29	[kgm]	
Carico ultimo della fondazione	84120.25	[kg]	
<i><u>Tensioni sul terreno</u></i>			
Lunghezza fondazione reagente	2.40	[m]	



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

---

Tensione terreno allo spigolo di valle	0.5579	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.3780	[kg/cmq]

*Fattori per il calcolo della capacità portante*

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 41.69$	$N_q = 28.99$	$N_\gamma = 30.46$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.64$	$i_q = 0.64$	$i_\gamma = 0.21$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.06$	$d_q = 1.03$	$d_\gamma = 1.03$

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

$N'_c = 28.15$	$N'_q = 18.99$	$N'_\gamma = 6.67$
----------------	----------------	--------------------

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.22
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.49

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

---

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.11	107.50	0.73	15.16
3	0.21	215.00	3.60	39.68
4	0.32	322.50	9.60	73.56
5	0.43	430.00	19.75	116.80
6	0.54	537.50	35.05	169.40
7	0.65	645.00	56.50	231.36
8	0.75	752.50	85.12	302.68
9	0.86	860.00	121.91	383.36
10	0.97	967.50	167.88	473.40
11	1.07	1075.00	224.03	572.80
12	1.18	1182.50	291.37	681.56
13	1.29	1290.00	370.90	799.67
14	1.40	1397.50	463.63	927.15
15	1.50	1505.00	570.57	1063.99
16	1.61	1612.50	692.73	1210.19
17	1.72	1720.00	831.10	1365.74
18	1.83	1827.50	986.70	1530.66
19	1.94	1935.00	1160.53	1704.94
20	2.04	2042.50	1353.59	1888.58

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

---

21	2.15	2150.00	1566.91	2081.57
----	------	---------	---------	---------

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 8

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

<b>Nr.</b>	<b>X</b>	<b>M</b>	<b>T</b>
1	0.00	0.00	0.00
2	0.05	5.71	228.00
3	0.10	22.77	454.12
4	0.15	51.09	678.37
5	0.20	90.57	900.74
6	0.25	141.13	1121.25
7	0.30	202.67	1339.87
8	0.35	275.09	1556.63
9	0.40	358.30	1771.51
10	0.45	452.21	1984.52
11	0.50	556.72	2195.65

Sollecitazioni fondazione di monte

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

---

Combinazione n° 8

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

<b>Nr.</b>	<b>X</b>	<b>M</b>	<b>T</b>
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	-16.68	-219.55
3	0.30	-65.02	-422.24
4	0.45	-142.51	-608.07
5	0.60	-246.60	-777.03
6	0.75	-374.77	-929.14
7	0.90	-524.50	-1064.38
8	1.05	-693.24	-1182.77
9	1.20	-878.48	-1284.29
10	1.35	-1077.69	-1368.95
11	1.50	-1288.33	-1436.75

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 8

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 [kg]  
 $M_u$  momento ultimo espresso in [kgm]  
CS coefficiente sicurezza sezione  
 $V_{Rcd}$  Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]  
 $V_{Rsd}$  Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]  
 $V_{Rd}$  Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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	12.57	0	0	1000.00	16656	--	--
2	0.11	100, 40	12.57	12.57	630318	-4287	5863.42	16670	--	--
3	0.21	100, 40	12.57	12.57	620239	-10371	2884.83	16684	--	--
4	0.32	100, 40	12.57	12.57	607470	-18079	1883.63	16699	--	--
5	0.43	100, 40	12.57	12.57	585009	-26865	1360.49	16713	--	--
6	0.54	100, 40	12.57	12.57	521939	-34031	971.05	16727	--	--
7	0.65	100, 40	12.57	12.57	455548	-39907	706.28	16742	--	--
8	0.75	100, 40	12.57	12.57	391039	-44235	519.65	16756	--	--
9	0.86	100, 40	12.57	12.57	332341	-47113	386.44	16770	--	--
10	0.97	100, 40	12.57	12.57	271745	-47154	280.87	16785	--	--
11	1.07	100, 40	12.57	12.57	211973	-44175	197.18	16799	--	--

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

---

12	1.18	100,40	12.57	12.57	161245	-39731	136.36	16813	--	--
13	1.29	100,40	12.57	12.57	123127	-35401	95.45	16828	--	--
14	1.40	100,40	12.57	12.57	94712	-31422	67.77	16842	--	--
15	1.50	100,40	12.57	12.57	75321	-28556	50.05	16856	--	--
16	1.61	100,40	12.57	12.57	61445	-26397	38.11	16871	--	--
17	1.72	100,40	12.57	12.57	51393	-24833	29.88	16885	--	--
18	1.83	100,40	12.57	12.57	43808	-23653	23.97	16899	--	--
19	1.94	100,40	12.57	12.57	37907	-22735	19.59	16913	--	--
20	2.04	100,40	12.57	12.57	33201	-22003	16.25	16928	--	--
21	2.15	100,40	12.57	12.57	29373	-21407	13.66	16942	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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 <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	8.04	8.04	0	0	1000.00	15983	--	--
2	0.05	100, 40	8.04	8.04	0	11000	1927.18	15983	--	--
3	0.10	100, 40	8.04	8.04	0	11000	483.12	15983	--	--
4	0.15	100, 40	8.04	8.04	0	11000	215.31	15983	--	--
5	0.20	100, 40	8.04	8.04	0	11000	121.45	15983	--	--
6	0.25	100, 40	8.04	8.04	0	11000	77.94	15983	--	--
7	0.30	100, 40	8.04	8.04	0	11000	54.28	15983	--	--

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

8	0.35	100, 40	8.04	8.04	0	11000	39.99	15983	--	--
9	0.40	100, 40	8.04	8.04	0	11000	30.70	15983	--	--
10	0.45	100, 40	8.04	8.04	0	11000	24.32	15983	--	--
11	0.50	100, 40	8.04	8.04	0	11000	19.76	15983	--	--

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 <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 40	8.04	8.04	0	0	1000.00	15983	--	--
2	0.15	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	659.58	15983	--	--
3	0.30	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	169.17	15983	--	--
4	0.45	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	77.19	15983	--	--
5	0.60	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	44.61	15983	--	--
6	0.75	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	29.35	15983	--	--
7	0.90	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	20.97	15983	--	--
8	1.05	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	15.87	15983	--	--
9	1.20	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	12.52	15983	--	--
10	1.35	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	10.21	15983	--	--
11	1.50	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	8.54	15983	--	--

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	2367.67	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	2273.27	[kg]
Componente verticale della spinta statica	661.92	[kg]



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

Punto d'applicazione della spinta	X = 1.50 [m]	[m]	Y = -1.70
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.95	[°]	
Incremento sismico della spinta	374.98	[kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.50 [m]	[m]	Y = -1.70
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	46.63	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	6450.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.75 [m]	[m]	Y = -1.07
Inerzia del muro	443.60	[kg]	
Inerzia verticale del muro	-221.80	[kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	628.83	[kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-314.42	[kg]	
<b><u>Risultanti</u></b>			
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3705.73	[kg]	
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11230.54	[kg]	
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	4254.35	[kgm]	
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	16867.71	[kgm]	
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11230.54	[kg]	
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3705.73	[kg]	
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.08	[m]	
Lunghezza fondazione reagente	2.40	[m]	
Risultante in fondazione	11826.13	[kg]	
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18.26	[°]	
Momento rispetto al baricentro della fondazione	863.29	[kgm]	

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

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

---

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento

3.96

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

---

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	2367.67	[kg]			
Componente orizzontale della spinta statica	2273.27	[kg]			
Componente verticale della spinta statica	661.92	[kg]			
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.50	[m]	Y	=	-1.70
	[m]				
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.95	[°]			
Incremento sismico della spinta	599.58	[kg]			
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.50	[m]	Y	=	-1.70
	[m]				
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	47.28	[°]			
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	6450.00	[kg]			
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.75	[m]	Y	=	-1.07
	[m]				
Inerzia del muro	443.60	[kg]			
Inerzia verticale del muro	221.80	[kg]			
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	628.83	[kg]			
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	314.42	[kg]			

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3921.37	[kg]			
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12365.76	[kg]			
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	3705.11	[kgm]			
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	17750.95	[kgm]			
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12365.76	[kg]			
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3921.37	[kg]			

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

---

Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.40	[m]
Risultante in fondazione	12972.63	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.59	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	793.07	[kgm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.79
--	------

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 11

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 [kg]

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

$\phi$  angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.48 Y[m]= 1.43

Raggio del cerchio R[m]= 4.44

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.13

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 3.74

Larghezza della striscia dx[m]= 0.27

Coefficiente di sicurezza C= 1.59

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u
1	171.88	66.31	157.40	0.68	24.79	0.00	0.00

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

---

2	469.23	59.00	402.19	0.53	24.79	0.00	0.00
3	693.46	52.64	551.19	0.45	24.79	0.00	0.00
4	873.42	47.12	640.04	0.40	24.79	0.00	0.00
5	1022.83	42.13	686.15	0.37	24.79	0.00	0.00
6	1148.92	37.51	699.63	0.35	24.79	0.00	0.00
7	1256.08	33.17	687.17	0.33	24.79	0.00	0.00
8	1347.20	29.03	653.70	0.31	24.79	0.00	0.00
9	1475.27	25.05	624.63	0.30	32.41	0.00	0.00
10	1558.74	21.20	563.60	0.29	33.87	0.00	0.00
11	1620.84	17.44	485.86	0.29	33.87	0.00	0.00
12	1670.37	13.77	397.45	0.28	33.87	0.00	0.00
13	1707.96	10.14	300.83	0.28	33.87	0.00	0.00
14	1835.14	6.56	209.80	0.28	33.87	0.00	0.00
15	2008.31	3.01	105.47	0.27	33.87	0.00	0.00
16	653.47	-0.53	-6.07	0.27	33.87	0.00	0.00
17	544.73	-4.08	-38.73	0.28	33.87	0.00	0.00
18	497.98	-7.64	-66.18	0.28	33.87	0.00	0.00
19	467.88	-11.23	-91.10	0.28	33.87	0.00	0.00
20	425.91	-14.86	-109.26	0.28	33.87	0.00	0.00
21	371.51	-18.56	-118.27	0.29	33.87	0.00	0.00
22	303.94	-22.34	-115.54	0.30	33.87	0.00	0.00
23	223.82	-26.23	-98.93	0.31	29.59	0.00	0.00
24	140.62	-30.25	-70.85	0.32	24.79	0.00	0.00
25	44.92	-34.45	-25.41	0.33	24.79	0.00	0.00

$\Sigma W_i = 22534.42$  [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 6424.77$  [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 12394.58$  [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 0.00$  [kg]

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 [kg]
- $\alpha$     angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
- $\phi$     angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
- c      coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
- b      larghezza della striscia espressa in [m]
- u      pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati      36

Numero di strisce                  25

Cerchio critico

Coordinate del centro    X[m]= -0.48      Y[m]= 1.67

Raggio del cerchio      R[m]= 4.66

Ascissa a valle del cerchio      Xi[m]= -3.16

Ascissa a monte del cerchio      Xs[m]= 3.88

Larghezza della striscia    dx[m]= 0.28

Coefficiente di sicurezza      C= 1.56

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u
1	164.87	64.29	148.54	0.65	24.79	0.00	0.00

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

---

2	455.87	57.81	385.79	0.53	24.79	0.00	0.00
3	682.73	51.76	536.20	0.46	24.79	0.00	0.00
4	866.96	46.44	628.26	0.41	24.79	0.00	0.00
5	1020.97	41.61	677.97	0.38	24.79	0.00	0.00
6	1151.57	37.12	694.93	0.35	24.79	0.00	0.00
7	1262.99	32.88	685.69	0.34	24.79	0.00	0.00
8	1358.04	28.84	655.09	0.32	24.79	0.00	0.00
9	1471.21	24.95	620.63	0.31	29.53	0.00	0.00
10	1574.57	21.18	568.95	0.30	33.87	0.00	0.00
11	1640.01	17.51	493.36	0.30	33.87	0.00	0.00
12	1692.50	13.91	406.74	0.29	33.87	0.00	0.00
13	1732.66	10.36	311.56	0.29	33.87	0.00	0.00
14	1820.46	6.85	217.21	0.28	33.87	0.00	0.00
15	2045.64	3.37	120.32	0.28	33.87	0.00	0.00
16	847.04	-0.10	-1.42	0.28	33.87	0.00	0.00
17	547.71	-3.56	-34.06	0.28	33.87	0.00	0.00
18	497.85	-7.05	-61.08	0.28	33.87	0.00	0.00
19	468.32	-10.55	-85.79	0.29	33.87	0.00	0.00
20	426.63	-14.10	-103.96	0.29	33.87	0.00	0.00
21	372.26	-17.71	-113.24	0.30	33.87	0.00	0.00
22	304.52	-21.39	-111.06	0.30	33.87	0.00	0.00
23	224.57	-25.16	-95.49	0.31	29.03	0.00	0.00
24	141.52	-29.06	-68.74	0.32	24.79	0.00	0.00
25	45.62	-33.11	-24.92	0.34	24.79	0.00	0.00

$\Sigma W_i = 22817.09$  [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 6451.49$  [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 12524.76$  [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 0.00$  [kg]



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

---

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	1933.28	[kg]			
Componente orizzontale della spinta statica	1816.69	[kg]			
Componente verticale della spinta statica	661.22	[kg]			
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.50	[m]	Y	=	-1.70
	[m]				
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.98	[°]			
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	6450.00	[kg]			
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.75	[m]	Y	=	-1.07
	[m]				

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1816.69	[kg]			
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11661.22	[kg]			
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11661.22	[kg]			
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1816.69	[kg]			
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.09	[m]			
Lunghezza fondazione reagente	2.40	[m]			
Risultante in fondazione	11801.88	[kg]			
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.85	[°]			
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-1076.78	[kgm]			
Carico ultimo della fondazione	490299.30	[kg]			

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.40	[m]			
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.3737	[kg/cm <sup>2</sup> ]			
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.5980	[kg/cm <sup>2</sup> ]			

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

---

*Fattori per il calcolo della capacità portante*

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 75.31$	$N_q = 64.20$	$N_\gamma = 93.69$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.81$	$i_q = 0.81$	$i_\gamma = 0.61$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.07$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 65.60$	$N'_q = 54.05$	$N'_\gamma = 58.83$
----------------	----------------	---------------------

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.22
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	42.05

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

---

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 kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.11	107.50	0.12	3.23
3	0.21	215.00	0.93	12.92
4	0.32	322.50	3.12	29.06
5	0.43	430.00	7.40	51.66
6	0.54	537.50	14.46	80.72
7	0.65	645.00	24.99	116.23
8	0.75	752.50	39.68	158.20
9	0.86	860.00	59.24	206.63
10	0.97	967.50	84.34	261.52
11	1.07	1075.00	115.69	322.86
12	1.18	1182.50	153.99	390.66
13	1.29	1290.00	199.92	464.92
14	1.40	1397.50	254.18	545.64
15	1.50	1505.00	317.46	632.81
16	1.61	1612.50	390.46	726.44
17	1.72	1720.00	473.88	826.53
18	1.83	1827.50	568.40	933.07
19	1.94	1935.00	674.72	1046.08
20	2.04	2042.50	793.54	1165.54

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

---

21	2.15	2150.00	925.54	1291.45
----	------	---------	--------	---------

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 kgm

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

<b>Nr.</b>	<b>X</b>	<b>M</b>	<b>T</b>
1	0.00	0.00	0.00
2	0.05	3.44	138.03
3	0.10	13.84	278.39
4	0.15	31.32	421.10
5	0.20	55.99	566.13
6	0.25	87.97	713.51
7	0.30	127.38	863.22
8	0.35	174.33	1015.27
9	0.40	228.95	1169.66
10	0.45	291.34	1326.38
11	0.50	361.62	1485.44

Sollecitazioni fondazione di monte

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

---

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 kgm

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

<b>Nr.</b>	<b>X</b>	<b>M</b>	<b>T</b>
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	7.13	91.56
3	0.30	26.42	162.08
4	0.45	54.70	211.58
5	0.60	88.84	240.04
6	0.75	125.66	247.48
7	0.90	162.03	233.88
8	1.05	194.78	199.25
9	1.20	220.75	143.60
10	1.35	236.80	66.91
11	1.50	239.77	-30.81

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]
$\sigma_c$	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
$\tau_c$	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
$\sigma_{fs}$	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
$\sigma_{fi}$	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$\sigma_c$	$\tau_c$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$
1	0.00	100, 40	12.57	12.57	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.11	100, 40	12.57	12.57	0.02	0.00	-0.36	-0.37
3	0.21	100, 40	12.57	12.57	0.05	0.00	-0.70	-0.77
4	0.32	100, 40	12.57	12.57	0.08	0.01	-0.99	-1.22
5	0.43	100, 40	12.57	12.57	0.12	0.02	-1.20	-1.75
6	0.54	100, 40	12.57	12.57	0.17	0.03	-1.30	-2.38
7	0.65	100, 40	12.57	12.57	0.23	0.04	-1.28	-3.14
8	0.75	100, 40	12.57	12.57	0.30	0.05	-1.10	-4.06
9	0.86	100, 40	12.57	12.57	0.39	0.07	-0.74	-5.15
10	0.97	100, 40	12.57	12.57	0.50	0.09	-0.04	-6.50
11	1.07	100, 40	12.57	12.57	0.64	0.11	1.51	-8.26
12	1.18	100, 40	12.57	12.57	0.85	0.13	4.50	-10.50
13	1.29	100, 40	12.57	12.57	1.11	0.15	9.57	-13.26

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

---

14	1.40	100,40	12.57	12.57	1.43	0.18	17.12	-16.50
15	1.50	100,40	12.57	12.57	1.80	0.21	27.30	-20.18
16	1.61	100,40	12.57	12.57	2.24	0.24	40.21	-24.27
17	1.72	100,40	12.57	12.57	2.74	0.27	55.92	-28.81
18	1.83	100,40	12.57	12.57	3.30	0.31	74.54	-33.80
19	1.94	100,40	12.57	12.57	3.93	0.35	96.18	-39.28
20	2.04	100,40	12.57	12.57	4.63	0.39	121.00	-45.27
21	2.15	100,40	12.57	12.57	5.40	0.43	149.14	-51.82

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]
$\sigma_c$	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
$\tau_c$	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
$\sigma_{fi}$	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
$\sigma_{fs}$	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

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	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$\sigma_c$	$\tau_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
1	0.00	100, 40	8.04	8.04	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.05	100, 40	8.04	8.04	0.02	0.05	1.31	-0.15
3	0.10	100, 40	8.04	8.04	0.10	0.09	5.26	-0.61
4	0.15	100, 40	8.04	8.04	0.22	0.14	11.91	-1.37
5	0.20	100, 40	8.04	8.04	0.39	0.19	21.28	-2.45
6	0.25	100, 40	8.04	8.04	0.62	0.24	33.44	-3.85
7	0.30	100, 40	8.04	8.04	0.89	0.29	48.42	-5.58
8	0.35	100, 40	8.04	8.04	1.22	0.34	66.27	-7.64
9	0.40	100, 40	8.04	8.04	1.61	0.39	87.03	-10.03



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

---

10	0.45	100, 40	8.04	8.04	2.05	0.44	110.75	-12.76
11	0.50	100, 40	8.04	8.04	2.54	0.49	137.46	-15.84

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 <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	100, 40	8.04	8.04	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	100, 40	8.04	8.04	0.05	0.03	2.71	-0.31
3	0.30	100, 40	8.04	8.04	0.19	0.05	10.04	-1.16
4	0.45	100, 40	8.04	8.04	0.38	0.07	20.79	-2.40
5	0.60	100, 40	8.04	8.04	0.62	0.08	33.77	-3.89
6	0.75	100, 40	8.04	8.04	0.88	0.08	47.77	-5.50
7	0.90	100, 40	8.04	8.04	1.14	0.08	61.59	-7.10
8	1.05	100, 40	8.04	8.04	1.37	0.07	74.04	-8.53
9	1.20	100, 40	8.04	8.04	1.55	0.05	83.92	-9.67
10	1.35	100, 40	8.04	8.04	1.66	0.02	90.02	-10.37
11	1.50	100, 40	8.04	8.04	1.68	-0.01	91.15	-10.50

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 13

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

A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M<sub>pf</sub> Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

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

---

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]  
 $\varepsilon_m$  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 <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pf</sub>	M	$\varepsilon_m$	s <sub>m</sub>	w
1	0.00	12.57	12.57	-4756	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.11	12.57	12.57	-4756	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.21	12.57	12.57	-4756	-1	0.0000	0.00	0.000
4	0.32	12.57	12.57	-4756	-3	0.0000	0.00	0.000
5	0.43	12.57	12.57	-4756	-7	0.0000	0.00	0.000
6	0.54	12.57	12.57	-4756	-14	0.0000	0.00	0.000
7	0.65	12.57	12.57	-4756	-25	0.0000	0.00	0.000
8	0.75	12.57	12.57	-4756	-40	0.0000	0.00	0.000
9	0.86	12.57	12.57	-4756	-59	0.0000	0.00	0.000
10	0.97	12.57	12.57	-4756	-84	0.0000	0.00	0.000
11	1.07	12.57	12.57	-4756	-116	0.0000	0.00	0.000
12	1.18	12.57	12.57	-4756	-154	0.0000	0.00	0.000
13	1.29	12.57	12.57	-4756	-200	0.0000	0.00	0.000
14	1.40	12.57	12.57	-4756	-254	0.0000	0.00	0.000
15	1.50	12.57	12.57	-4756	-317	0.0000	0.00	0.000
16	1.61	12.57	12.57	-4756	-390	0.0000	0.00	0.000
17	1.72	12.57	12.57	-4756	-474	0.0000	0.00	0.000
18	1.83	12.57	12.57	-4756	-568	0.0000	0.00	0.000
19	1.94	12.57	12.57	-4756	-675	0.0000	0.00	0.000
20	2.04	12.57	12.57	-4756	-794	0.0000	0.00	0.000
21	2.15	12.57	12.57	-4756	-926	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

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

---

<b>N°</b>	<b>Y</b>	<b>A<sub>fs</sub></b>	<b>A<sub>fi</sub></b>	<b>M<sub>pf</sub></b>	<b>M</b>	<b>ε<sub>m</sub></b>	<b>S<sub>m</sub></b>	<b>w</b>
1	-0.90	8.04	8.04	-4575	0	0.0000	0.00	0.000
2	-0.85	8.04	8.04	4575	3	0.0000	0.00	0.000
3	-0.80	8.04	8.04	4575	14	0.0000	0.00	0.000
4	-0.75	8.04	8.04	4575	31	0.0000	0.00	0.000
5	-0.70	8.04	8.04	4575	56	0.0000	0.00	0.000
6	-0.65	8.04	8.04	4575	88	0.0000	0.00	0.000
7	-0.60	8.04	8.04	4575	127	0.0000	0.00	0.000
8	-0.55	8.04	8.04	4575	174	0.0000	0.00	0.000
9	-0.50	8.04	8.04	4575	229	0.0000	0.00	0.000
10	-0.45	8.04	8.04	4575	291	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	8.04	8.04	4575	362	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	8.04	8.04	4575	240	0.0000	0.00	0.000
13	0.15	8.04	8.04	4575	237	0.0000	0.00	0.000
14	0.30	8.04	8.04	4575	221	0.0000	0.00	0.000
15	0.45	8.04	8.04	4575	195	0.0000	0.00	0.000
16	0.60	8.04	8.04	4575	162	0.0000	0.00	0.000
17	0.75	8.04	8.04	4575	126	0.0000	0.00	0.000
18	0.90	8.04	8.04	4575	89	0.0000	0.00	0.000
19	1.05	8.04	8.04	4575	55	0.0000	0.00	0.000
20	1.20	8.04	8.04	4575	26	0.0000	0.00	0.000
21	1.35	8.04	8.04	4575	7	0.0000	0.00	0.000
22	1.50	8.04	8.04	-4575	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	1933.28	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	1816.69	[kg]
Componente verticale della spinta statica	661.22	[kg]

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

---

Punto d'applicazione della spinta	X = 1.50 [m]	Y = -1.70 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00 [°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.98 [°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	6450.00 [kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.75 [m]	Y = -1.07 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1816.69 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11661.22 [kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11661.22 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1816.69 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.09 [m]
Lunghezza fondazione reagente	2.40 [m]
Risultante in fondazione	11801.88 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.85 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-1076.78 [kgm]
Carico ultimo della fondazione	490299.30 [kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.40 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.3737 [kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.5980 [kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 75.31$	$N_q = 64.20$	$N_\gamma = 93.69$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.81$	$i_q = 0.81$	$i_\gamma = 0.61$

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

---

**Fattori profondità**

$$d_c = 1.07$$

$$d_q = 1.04$$

$$d_\gamma = 1.04$$

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

$$N'_c = 65.60$$

$$N'_q = 54.05$$

$$N'_\gamma = 58.83$$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

3.22

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

42.05

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

---

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 kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.11	107.50	0.12	3.23
3	0.21	215.00	0.93	12.92
4	0.32	322.50	3.12	29.06
5	0.43	430.00	7.40	51.66
6	0.54	537.50	14.46	80.72
7	0.65	645.00	24.99	116.23
8	0.75	752.50	39.68	158.20
9	0.86	860.00	59.24	206.63
10	0.97	967.50	84.34	261.52
11	1.07	1075.00	115.69	322.86
12	1.18	1182.50	153.99	390.66
13	1.29	1290.00	199.92	464.92
14	1.40	1397.50	254.18	545.64
15	1.50	1505.00	317.46	632.81
16	1.61	1612.50	390.46	726.44
17	1.72	1720.00	473.88	826.53
18	1.83	1827.50	568.40	933.07
19	1.94	1935.00	674.72	1046.08
20	2.04	2042.50	793.54	1165.54

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

---

21	2.15	2150.00	925.54	1291.45
----	------	---------	--------	---------

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 kgm

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

<b>Nr.</b>	<b>X</b>	<b>M</b>	<b>T</b>
1	0.00	0.00	0.00
2	0.05	3.44	138.03
3	0.10	13.84	278.39
4	0.15	31.32	421.10
5	0.20	55.99	566.13
6	0.25	87.97	713.51
7	0.30	127.38	863.22
8	0.35	174.33	1015.27
9	0.40	228.95	1169.66
10	0.45	291.34	1326.38
11	0.50	361.62	1485.44

Sollecitazioni fondazione di monte

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

---

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 kgm

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

<b>Nr.</b>	<b>X</b>	<b>M</b>	<b>T</b>
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	7.13	91.56
3	0.30	26.42	162.08
4	0.45	54.70	211.58
5	0.60	88.84	240.04
6	0.75	125.66	247.48
7	0.90	162.03	233.88
8	1.05	194.78	199.25
9	1.20	220.75	143.60
10	1.35	236.80	66.91
11	1.50	239.77	-30.81



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]
$\sigma_c$	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
$\tau_c$	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
$\sigma_{fs}$	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
$\sigma_{fi}$	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$\sigma_c$	$\tau_c$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$
1	0.00	100, 40	12.57	12.57	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.11	100, 40	12.57	12.57	0.02	0.00	-0.36	-0.37
3	0.21	100, 40	12.57	12.57	0.05	0.00	-0.70	-0.77
4	0.32	100, 40	12.57	12.57	0.08	0.01	-0.99	-1.22
5	0.43	100, 40	12.57	12.57	0.12	0.02	-1.20	-1.75
6	0.54	100, 40	12.57	12.57	0.17	0.03	-1.30	-2.38
7	0.65	100, 40	12.57	12.57	0.23	0.04	-1.28	-3.14
8	0.75	100, 40	12.57	12.57	0.30	0.05	-1.10	-4.06
9	0.86	100, 40	12.57	12.57	0.39	0.07	-0.74	-5.15
10	0.97	100, 40	12.57	12.57	0.50	0.09	-0.04	-6.50
11	1.07	100, 40	12.57	12.57	0.64	0.11	1.51	-8.26
12	1.18	100, 40	12.57	12.57	0.85	0.13	4.50	-10.50
13	1.29	100, 40	12.57	12.57	1.11	0.15	9.57	-13.26

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

---

14	1.40	100,40	12.57	12.57	1.43	0.18	17.12	-16.50
15	1.50	100,40	12.57	12.57	1.80	0.21	27.30	-20.18
16	1.61	100,40	12.57	12.57	2.24	0.24	40.21	-24.27
17	1.72	100,40	12.57	12.57	2.74	0.27	55.92	-28.81
18	1.83	100,40	12.57	12.57	3.30	0.31	74.54	-33.80
19	1.94	100,40	12.57	12.57	3.93	0.35	96.18	-39.28
20	2.04	100,40	12.57	12.57	4.63	0.39	121.00	-45.27
21	2.15	100,40	12.57	12.57	5.40	0.43	149.14	-51.82

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]
$\sigma_c$	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
$\tau_c$	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
$\sigma_{fi}$	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
$\sigma_{fs}$	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

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	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$\sigma_c$	$\tau_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
1	0.00	100, 40	8.04	8.04	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.05	100, 40	8.04	8.04	0.02	0.05	1.31	-0.15
3	0.10	100, 40	8.04	8.04	0.10	0.09	5.26	-0.61
4	0.15	100, 40	8.04	8.04	0.22	0.14	11.91	-1.37
5	0.20	100, 40	8.04	8.04	0.39	0.19	21.28	-2.45
6	0.25	100, 40	8.04	8.04	0.62	0.24	33.44	-3.85
7	0.30	100, 40	8.04	8.04	0.89	0.29	48.42	-5.58
8	0.35	100, 40	8.04	8.04	1.22	0.34	66.27	-7.64
9	0.40	100, 40	8.04	8.04	1.61	0.39	87.03	-10.03

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

---

10	0.45	100, 40	8.04	8.04	2.05	0.44	110.75	-12.76
11	0.50	100, 40	8.04	8.04	2.54	0.49	137.46	-15.84

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 <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	100, 40	8.04	8.04	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	100, 40	8.04	8.04	0.05	0.03	2.71	-0.31
3	0.30	100, 40	8.04	8.04	0.19	0.05	10.04	-1.16
4	0.45	100, 40	8.04	8.04	0.38	0.07	20.79	-2.40
5	0.60	100, 40	8.04	8.04	0.62	0.08	33.77	-3.89
6	0.75	100, 40	8.04	8.04	0.88	0.08	47.77	-5.50
7	0.90	100, 40	8.04	8.04	1.14	0.08	61.59	-7.10
8	1.05	100, 40	8.04	8.04	1.37	0.07	74.04	-8.53
9	1.20	100, 40	8.04	8.04	1.55	0.05	83.92	-9.67
10	1.35	100, 40	8.04	8.04	1.66	0.02	90.02	-10.37
11	1.50	100, 40	8.04	8.04	1.68	-0.01	91.15	-10.50

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 14

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

A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M<sub>pf</sub> Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

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

---

M	Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
$\varepsilon_m$	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 <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pf</sub>	M	$\varepsilon_m$	s <sub>m</sub>	w
1	0.00	12.57	12.57	-4756	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.11	12.57	12.57	-4756	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.21	12.57	12.57	-4756	-1	0.0000	0.00	0.000
4	0.32	12.57	12.57	-4756	-3	0.0000	0.00	0.000
5	0.43	12.57	12.57	-4756	-7	0.0000	0.00	0.000
6	0.54	12.57	12.57	-4756	-14	0.0000	0.00	0.000
7	0.65	12.57	12.57	-4756	-25	0.0000	0.00	0.000
8	0.75	12.57	12.57	-4756	-40	0.0000	0.00	0.000
9	0.86	12.57	12.57	-4756	-59	0.0000	0.00	0.000
10	0.97	12.57	12.57	-4756	-84	0.0000	0.00	0.000
11	1.07	12.57	12.57	-4756	-116	0.0000	0.00	0.000
12	1.18	12.57	12.57	-4756	-154	0.0000	0.00	0.000
13	1.29	12.57	12.57	-4756	-200	0.0000	0.00	0.000
14	1.40	12.57	12.57	-4756	-254	0.0000	0.00	0.000
15	1.50	12.57	12.57	-4756	-317	0.0000	0.00	0.000
16	1.61	12.57	12.57	-4756	-390	0.0000	0.00	0.000
17	1.72	12.57	12.57	-4756	-474	0.0000	0.00	0.000
18	1.83	12.57	12.57	-4756	-568	0.0000	0.00	0.000
19	1.94	12.57	12.57	-4756	-675	0.0000	0.00	0.000
20	2.04	12.57	12.57	-4756	-794	0.0000	0.00	0.000
21	2.15	12.57	12.57	-4756	-926	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

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

---

<b>N°</b>	<b>Y</b>	<b>A<sub>fs</sub></b>	<b>A<sub>fi</sub></b>	<b>M<sub>pf</sub></b>	<b>M</b>	<b>ε<sub>m</sub></b>	<b>S<sub>m</sub></b>	<b>w</b>
1	-0.90	8.04	8.04	-4575	0	0.0000	0.00	0.000
2	-0.85	8.04	8.04	4575	3	0.0000	0.00	0.000
3	-0.80	8.04	8.04	4575	14	0.0000	0.00	0.000
4	-0.75	8.04	8.04	4575	31	0.0000	0.00	0.000
5	-0.70	8.04	8.04	4575	56	0.0000	0.00	0.000
6	-0.65	8.04	8.04	4575	88	0.0000	0.00	0.000
7	-0.60	8.04	8.04	4575	127	0.0000	0.00	0.000
8	-0.55	8.04	8.04	4575	174	0.0000	0.00	0.000
9	-0.50	8.04	8.04	4575	229	0.0000	0.00	0.000
10	-0.45	8.04	8.04	4575	291	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	8.04	8.04	4575	362	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	8.04	8.04	4575	240	0.0000	0.00	0.000
13	0.15	8.04	8.04	4575	237	0.0000	0.00	0.000
14	0.30	8.04	8.04	4575	221	0.0000	0.00	0.000
15	0.45	8.04	8.04	4575	195	0.0000	0.00	0.000
16	0.60	8.04	8.04	4575	162	0.0000	0.00	0.000
17	0.75	8.04	8.04	4575	126	0.0000	0.00	0.000
18	0.90	8.04	8.04	4575	89	0.0000	0.00	0.000
19	1.05	8.04	8.04	4575	55	0.0000	0.00	0.000
20	1.20	8.04	8.04	4575	26	0.0000	0.00	0.000
21	1.35	8.04	8.04	4575	7	0.0000	0.00	0.000
22	1.50	8.04	8.04	-4575	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	1933.28	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	1816.69	[kg]
Componente verticale della spinta statica	661.22	[kg]

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

---

Punto d'applicazione della spinta	X = 1.50	[m]	Y =	-1.70
	[m]			
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	6450.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.75	[m]	Y =	-1.07
	[m]			

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1816.69	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11661.22	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11661.22	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1816.69	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.40	[m]
Risultante in fondazione	11801.88	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.85	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-1076.78	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	490299.30	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.3737	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.5980	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 75.31$	$N_q = 64.20$	$N_\gamma = 93.69$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.81$	$i_q = 0.81$	$i_\gamma = 0.61$

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

---

**Fattori profondità**

$$d_c = 1.07$$

$$d_q = 1.04$$

$$d_\gamma = 1.04$$

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

$$N'_c = 65.60$$

$$N'_q = 54.05$$

$$N'_\gamma = 58.83$$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

3.22

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

42.05



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

---

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 kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.11	107.50	0.12	3.23
3	0.21	215.00	0.93	12.92
4	0.32	322.50	3.12	29.06
5	0.43	430.00	7.40	51.66
6	0.54	537.50	14.46	80.72
7	0.65	645.00	24.99	116.23
8	0.75	752.50	39.68	158.20
9	0.86	860.00	59.24	206.63
10	0.97	967.50	84.34	261.52
11	1.07	1075.00	115.69	322.86
12	1.18	1182.50	153.99	390.66
13	1.29	1290.00	199.92	464.92
14	1.40	1397.50	254.18	545.64
15	1.50	1505.00	317.46	632.81
16	1.61	1612.50	390.46	726.44
17	1.72	1720.00	473.88	826.53
18	1.83	1827.50	568.40	933.07
19	1.94	1935.00	674.72	1046.08
20	2.04	2042.50	793.54	1165.54

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

---

21	2.15	2150.00	925.54	1291.45
----	------	---------	--------	---------

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 kgm

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

<b>Nr.</b>	<b>X</b>	<b>M</b>	<b>T</b>
1	0.00	0.00	0.00
2	0.05	3.44	138.03
3	0.10	13.84	278.39
4	0.15	31.32	421.10
5	0.20	55.99	566.13
6	0.25	87.97	713.51
7	0.30	127.38	863.22
8	0.35	174.33	1015.27
9	0.40	228.95	1169.66
10	0.45	291.34	1326.38
11	0.50	361.62	1485.44

Sollecitazioni fondazione di monte

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

---

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 kgm

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

<b>Nr.</b>	<b>X</b>	<b>M</b>	<b>T</b>
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	7.13	91.56
3	0.30	26.42	162.08
4	0.45	54.70	211.58
5	0.60	88.84	240.04
6	0.75	125.66	247.48
7	0.90	162.03	233.88
8	1.05	194.78	199.25
9	1.20	220.75	143.60
10	1.35	236.80	66.91
11	1.50	239.77	-30.81

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]
$\sigma_c$	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$\tau_c$	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$\sigma_{fs}$	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$\sigma_{fi}$	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cm <sup>2</sup> ]

Nr.	Y	B, H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$\sigma_c$	$\tau_c$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$
1	0.00	100, 40	12.57	12.57	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.11	100, 40	12.57	12.57	0.02	0.00	-0.36	-0.37
3	0.21	100, 40	12.57	12.57	0.05	0.00	-0.70	-0.77
4	0.32	100, 40	12.57	12.57	0.08	0.01	-0.99	-1.22
5	0.43	100, 40	12.57	12.57	0.12	0.02	-1.20	-1.75
6	0.54	100, 40	12.57	12.57	0.17	0.03	-1.30	-2.38
7	0.65	100, 40	12.57	12.57	0.23	0.04	-1.28	-3.14
8	0.75	100, 40	12.57	12.57	0.30	0.05	-1.10	-4.06
9	0.86	100, 40	12.57	12.57	0.39	0.07	-0.74	-5.15
10	0.97	100, 40	12.57	12.57	0.50	0.09	-0.04	-6.50
11	1.07	100, 40	12.57	12.57	0.64	0.11	1.51	-8.26
12	1.18	100, 40	12.57	12.57	0.85	0.13	4.50	-10.50
13	1.29	100, 40	12.57	12.57	1.11	0.15	9.57	-13.26

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

---

14	1.40	100,40	12.57	12.57	1.43	0.18	17.12	-16.50
15	1.50	100,40	12.57	12.57	1.80	0.21	27.30	-20.18
16	1.61	100,40	12.57	12.57	2.24	0.24	40.21	-24.27
17	1.72	100,40	12.57	12.57	2.74	0.27	55.92	-28.81
18	1.83	100,40	12.57	12.57	3.30	0.31	74.54	-33.80
19	1.94	100,40	12.57	12.57	3.93	0.35	96.18	-39.28
20	2.04	100,40	12.57	12.57	4.63	0.39	121.00	-45.27
21	2.15	100,40	12.57	12.57	5.40	0.43	149.14	-51.82

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]
$\sigma_c$	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
$\tau_c$	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
$\sigma_{fi}$	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
$\sigma_{fs}$	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

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	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$\sigma_c$	$\tau_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
1	0.00	100, 40	8.04	8.04	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.05	100, 40	8.04	8.04	0.02	0.05	1.31	-0.15
3	0.10	100, 40	8.04	8.04	0.10	0.09	5.26	-0.61
4	0.15	100, 40	8.04	8.04	0.22	0.14	11.91	-1.37
5	0.20	100, 40	8.04	8.04	0.39	0.19	21.28	-2.45
6	0.25	100, 40	8.04	8.04	0.62	0.24	33.44	-3.85
7	0.30	100, 40	8.04	8.04	0.89	0.29	48.42	-5.58
8	0.35	100, 40	8.04	8.04	1.22	0.34	66.27	-7.64
9	0.40	100, 40	8.04	8.04	1.61	0.39	87.03	-10.03

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

---

10	0.45	100, 40	8.04	8.04	2.05	0.44	110.75	-12.76
11	0.50	100, 40	8.04	8.04	2.54	0.49	137.46	-15.84

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 <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	100, 40	8.04	8.04	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	100, 40	8.04	8.04	0.05	0.03	2.71	-0.31
3	0.30	100, 40	8.04	8.04	0.19	0.05	10.04	-1.16
4	0.45	100, 40	8.04	8.04	0.38	0.07	20.79	-2.40
5	0.60	100, 40	8.04	8.04	0.62	0.08	33.77	-3.89
6	0.75	100, 40	8.04	8.04	0.88	0.08	47.77	-5.50
7	0.90	100, 40	8.04	8.04	1.14	0.08	61.59	-7.10
8	1.05	100, 40	8.04	8.04	1.37	0.07	74.04	-8.53
9	1.20	100, 40	8.04	8.04	1.55	0.05	83.92	-9.67
10	1.35	100, 40	8.04	8.04	1.66	0.02	90.02	-10.37
11	1.50	100, 40	8.04	8.04	1.68	-0.01	91.15	-10.50

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 15

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

A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M<sub>pf</sub> Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

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

---

M	Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
$\varepsilon_m$	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 <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pf</sub>	M	$\varepsilon_m$	s <sub>m</sub>	w
1	0.00	12.57	12.57	-4756	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.11	12.57	12.57	-4756	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.21	12.57	12.57	-4756	-1	0.0000	0.00	0.000
4	0.32	12.57	12.57	-4756	-3	0.0000	0.00	0.000
5	0.43	12.57	12.57	-4756	-7	0.0000	0.00	0.000
6	0.54	12.57	12.57	-4756	-14	0.0000	0.00	0.000
7	0.65	12.57	12.57	-4756	-25	0.0000	0.00	0.000
8	0.75	12.57	12.57	-4756	-40	0.0000	0.00	0.000
9	0.86	12.57	12.57	-4756	-59	0.0000	0.00	0.000
10	0.97	12.57	12.57	-4756	-84	0.0000	0.00	0.000
11	1.07	12.57	12.57	-4756	-116	0.0000	0.00	0.000
12	1.18	12.57	12.57	-4756	-154	0.0000	0.00	0.000
13	1.29	12.57	12.57	-4756	-200	0.0000	0.00	0.000
14	1.40	12.57	12.57	-4756	-254	0.0000	0.00	0.000
15	1.50	12.57	12.57	-4756	-317	0.0000	0.00	0.000
16	1.61	12.57	12.57	-4756	-390	0.0000	0.00	0.000
17	1.72	12.57	12.57	-4756	-474	0.0000	0.00	0.000
18	1.83	12.57	12.57	-4756	-568	0.0000	0.00	0.000
19	1.94	12.57	12.57	-4756	-675	0.0000	0.00	0.000
20	2.04	12.57	12.57	-4756	-794	0.0000	0.00	0.000
21	2.15	12.57	12.57	-4756	-926	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione



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

---

<b>N°</b>	<b>Y</b>	<b>A<sub>fs</sub></b>	<b>A<sub>fi</sub></b>	<b>M<sub>pf</sub></b>	<b>M</b>	<b>ε<sub>m</sub></b>	<b>S<sub>m</sub></b>	<b>w</b>
1	-0.90	8.04	8.04	-4575	0	0.0000	0.00	0.000
2	-0.85	8.04	8.04	4575	3	0.0000	0.00	0.000
3	-0.80	8.04	8.04	4575	14	0.0000	0.00	0.000
4	-0.75	8.04	8.04	4575	31	0.0000	0.00	0.000
5	-0.70	8.04	8.04	4575	56	0.0000	0.00	0.000
6	-0.65	8.04	8.04	4575	88	0.0000	0.00	0.000
7	-0.60	8.04	8.04	4575	127	0.0000	0.00	0.000
8	-0.55	8.04	8.04	4575	174	0.0000	0.00	0.000
9	-0.50	8.04	8.04	4575	229	0.0000	0.00	0.000
10	-0.45	8.04	8.04	4575	291	0.0000	0.00	0.000
11	-0.40	8.04	8.04	4575	362	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	8.04	8.04	4575	240	0.0000	0.00	0.000
13	0.15	8.04	8.04	4575	237	0.0000	0.00	0.000
14	0.30	8.04	8.04	4575	221	0.0000	0.00	0.000
15	0.45	8.04	8.04	4575	195	0.0000	0.00	0.000
16	0.60	8.04	8.04	4575	162	0.0000	0.00	0.000
17	0.75	8.04	8.04	4575	126	0.0000	0.00	0.000
18	0.90	8.04	8.04	4575	89	0.0000	0.00	0.000
19	1.05	8.04	8.04	4575	55	0.0000	0.00	0.000
20	1.20	8.04	8.04	4575	26	0.0000	0.00	0.000
21	1.35	8.04	8.04	4575	7	0.0000	0.00	0.000
22	1.50	8.04	8.04	-4575	0	0.0000	0.00	0.000

### 3. INVILUPPI

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 [kgm]

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kg]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kg]

Inviluppo combinazioni SLU

<b>Nr.</b>	<b>Y</b>	<b>Nmin</b>	<b>Nmax</b>	<b>Mmin</b>	<b>Mmax</b>	<b>Tmin</b>	<b>Tmax</b>
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.11	107.50	107.50	0.14	0.74	4.04	15.55
3	0.21	215.00	215.00	1.16	3.71	16.16	41.22
4	0.32	322.50	322.50	3.91	9.97	36.36	77.01
5	0.43	430.00	430.00	9.27	20.63	64.64	122.93
6	0.54	537.50	537.50	18.10	36.76	101.00	178.98
7	0.65	645.00	645.00	31.27	59.47	145.44	245.16
8	0.75	752.50	752.50	49.66	89.83	197.96	321.46
9	0.86	860.00	860.00	74.12	128.95	258.56	407.89
10	0.97	967.50	967.50	105.54	177.89	327.25	504.44
11	1.07	1075.00	1075.00	144.77	237.76	404.01	611.12
12	1.18	1182.50	1182.50	192.69	309.65	488.85	727.93
13	1.29	1290.00	1290.00	250.16	394.63	581.77	854.86
14	1.40	1397.50	1397.50	318.06	493.80	682.77	991.92
15	1.50	1505.00	1505.00	397.25	608.26	791.85	1139.10
16	1.61	1612.50	1612.50	488.60	739.07	909.01	1296.42
17	1.72	1720.00	1720.00	592.97	887.35	1034.25	1463.85

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

---

18	1.83	1827.50	1827.50	711.25	1054.17	1167.58	1641.42
19	1.94	1935.00	1935.00	844.29	1240.62	1308.98	1829.11
20	2.04	2042.50	2042.50	992.97	1447.79	1458.46	2026.92
21	2.15	2150.00	2150.00	1158.15	1676.77	1616.02	2234.87

Inviluppo combinazioni SLE

<b>Nr.</b>	<b>Y</b>	<b>Nmin</b>	<b>Nmax</b>	<b>Mmin</b>	<b>Mmax</b>	<b>Tmin</b>	<b>Tmax</b>
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.11	107.50	107.50	0.12	0.12	3.23	3.23
3	0.21	215.00	215.00	0.93	0.93	12.92	12.92
4	0.32	322.50	322.50	3.12	3.12	29.06	29.06
5	0.43	430.00	430.00	7.40	7.40	51.66	51.66
6	0.54	537.50	537.50	14.46	14.46	80.72	80.72
7	0.65	645.00	645.00	24.99	24.99	116.23	116.23
8	0.75	752.50	752.50	39.68	39.68	158.20	158.20
9	0.86	860.00	860.00	59.24	59.24	206.63	206.63
10	0.97	967.50	967.50	84.34	84.34	261.52	261.52
11	1.07	1075.00	1075.00	115.69	115.69	322.86	322.86
12	1.18	1182.50	1182.50	153.99	153.99	390.66	390.66
13	1.29	1290.00	1290.00	199.92	199.92	464.92	464.92
14	1.40	1397.50	1397.50	254.18	254.18	545.64	545.64
15	1.50	1505.00	1505.00	317.46	317.46	632.81	632.81
16	1.61	1612.50	1612.50	390.46	390.46	726.44	726.44
17	1.72	1720.00	1720.00	473.88	473.88	826.53	826.53
18	1.83	1827.50	1827.50	568.40	568.40	933.07	933.07
19	1.94	1935.00	1935.00	674.72	674.72	1046.08	1046.08
20	2.04	2042.50	2042.50	793.54	793.54	1165.54	1165.54
21	2.15	2150.00	2150.00	925.54	925.54	1291.45	1291.45

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

---

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 [kgm]

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kg]

Inviluppo combinazioni SLU

<b>Nr.</b>	<b>X</b>	<b>Mmin</b>	<b>Mmax</b>	<b>Tmin</b>	<b>Tmax</b>
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.05	3.83	6.21	153.65	248.07
3	0.10	15.40	24.78	309.14	494.41
4	0.15	34.78	55.62	466.48	739.03
5	0.20	62.07	98.65	625.68	981.93
6	0.25	97.38	153.79	786.71	1223.12
7	0.30	140.78	220.94	949.60	1462.58
8	0.35	192.37	300.01	1114.34	1700.31
9	0.40	252.24	390.94	1280.92	1936.33
10	0.45	320.49	493.62	1449.35	2170.63
11	0.50	397.21	607.97	1619.63	2403.20

Inviluppo combinazioni SLE

<b>Nr.</b>	<b>X</b>	<b>Mmin</b>	<b>Mmax</b>	<b>Tmin</b>	<b>Tmax</b>
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.05	3.44	3.44	138.03	138.03
3	0.10	13.84	13.84	278.39	278.39
4	0.15	31.32	31.32	421.10	421.10

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

---

5	0.20	55.99	55.99	566.13	566.13
6	0.25	87.97	87.97	713.51	713.51
7	0.30	127.38	127.38	863.22	863.22
8	0.35	174.33	174.33	1015.27	1015.27
9	0.40	228.95	228.95	1169.66	1169.66
10	0.45	291.34	291.34	1326.38	1326.38
11	0.50	361.62	361.62	1485.44	1485.44

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 [kgm]

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kg]

Inviluppo combinazioni SLU

<b>Nr.</b>	<b>X</b>	<b>Mmin</b>	<b>Mmax</b>	<b>Tmin</b>	<b>Tmax</b>
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	-16.68	2.78	-219.55	34.87
3	0.30	-65.02	9.79	-422.24	56.28
4	0.45	-142.51	19.00	-608.07	64.22
5	0.60	-246.60	28.38	-777.03	58.70
6	0.75	-374.77	35.93	-929.14	39.70
7	0.90	-524.50	39.62	-1064.38	7.24
8	1.05	-693.24	37.43	-1207.02	-38.69
9	1.20	-878.48	27.34	-1445.98	-98.09

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

---

10	1.35	-1077.69	7.33	-1701.57	-170.95
11	1.50	-1288.33	-24.62	-1973.80	-257.28

Inviluppo combinazioni SLE

<b>Nr.</b>	<b>X</b>	<b>Mmin</b>	<b>Mmax</b>	<b>Tmin</b>	<b>Tmax</b>
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	7.13	7.13	91.56	91.56
3	0.30	26.42	26.42	162.08	162.08
4	0.45	54.70	54.70	211.58	211.58
5	0.60	88.84	88.84	240.04	240.04
6	0.75	125.66	125.66	247.48	247.48
7	0.90	162.03	162.03	233.88	233.88
8	1.05	194.78	194.78	199.25	199.25
9	1.20	220.75	220.75	143.60	143.60
10	1.35	236.80	236.80	66.91	66.91
11	1.50	239.77	239.77	-30.81	-30.81

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]
$\sigma_c$	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
$\tau_c$	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
$\sigma_{fs}$	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
$\sigma_{fi}$	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]
$N_u$	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
$M_u$	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
$V_{Rcd}$	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
$V_{Rsd}$	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
$V_{Rd}$	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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	12.57	0	0	1000.00	16656	--	--
2	0.11	100, 40	12.57	12.57	630186	-857	5862.20	16670	--	--
3	0.21	100, 40	12.57	12.57	619728	-3404	2882.46	16684	--	--
4	0.32	100, 40	12.57	12.57	606370	-7574	1880.22	16699	--	--
5	0.43	100, 40	12.57	12.57	577983	-13262	1344.15	16713	--	--
6	0.54	100, 40	12.57	12.57	512294	-20327	953.11	16727	--	--
7	0.65	100, 40	12.57	12.57	442915	-27937	686.69	16742	--	--

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

8	0.75	100,40	12.57	12.57	377188	-34283	501.25	16756	--	--
9	0.86	100,40	12.57	12.57	316714	-39610	368.27	16770	--	--
10	0.97	100,40	12.57	12.57	253035	-43667	261.53	16785	--	--
11	1.07	100,40	12.57	12.57	192386	-42551	178.96	16799	--	--
12	1.18	100,40	12.57	12.57	144814	-37921	122.46	16813	--	--
13	1.29	100,40	12.57	12.57	109470	-33489	84.86	16828	--	--
14	1.40	100,40	12.57	12.57	85125	-30079	60.91	16842	--	--
15	1.50	100,40	12.57	12.57	67734	-27375	45.01	16856	--	--
16	1.61	100,40	12.57	12.57	55612	-25489	34.49	16871	--	--
17	1.72	100,40	12.57	12.57	46728	-24107	27.17	16885	--	--
18	1.83	100,40	12.57	12.57	39969	-23056	21.87	16899	--	--
19	1.94	100,40	12.57	12.57	34675	-22232	17.92	16913	--	--
20	2.04	100,40	12.57	12.57	30433	-21572	14.90	16928	--	--
21	2.15	100,40	12.57	12.57	26969	-21033	12.54	16942	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	100,40	12.57	12.57	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.11	100,40	12.57	12.57	0.02	0.00	-0.36	-0.37
3	0.21	100,40	12.57	12.57	0.05	0.00	-0.70	-0.77
4	0.32	100,40	12.57	12.57	0.08	0.01	-0.99	-1.22
5	0.43	100,40	12.57	12.57	0.12	0.02	-1.20	-1.75
6	0.54	100,40	12.57	12.57	0.17	0.03	-1.30	-2.38
7	0.65	100,40	12.57	12.57	0.23	0.04	-1.28	-3.14
8	0.75	100,40	12.57	12.57	0.30	0.05	-1.10	-4.06
9	0.86	100,40	12.57	12.57	0.39	0.07	-0.74	-5.15
10	0.97	100,40	12.57	12.57	0.50	0.09	-0.04	-6.50
11	1.07	100,40	12.57	12.57	0.64	0.11	1.51	-8.26
12	1.18	100,40	12.57	12.57	0.85	0.13	4.50	-10.50
13	1.29	100,40	12.57	12.57	1.11	0.15	9.57	-13.26
14	1.40	100,40	12.57	12.57	1.43	0.18	17.12	-16.50
15	1.50	100,40	12.57	12.57	1.80	0.21	27.30	-20.18



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

---

16	1.61	100,40	12.57	12.57	2.24	0.24	40.21	-24.27
17	1.72	100,40	12.57	12.57	2.74	0.27	55.92	-28.81
18	1.83	100,40	12.57	12.57	3.30	0.31	74.54	-33.80
19	1.94	100,40	12.57	12.57	3.93	0.35	96.18	-39.28
20	2.04	100,40	12.57	12.57	4.63	0.39	121.00	-45.27
21	2.15	100,40	12.57	12.57	5.40	0.43	149.14	-51.82

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]
$\sigma_c$	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
$\tau_c$	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
$\sigma_{fi}$	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
$\sigma_{fs}$	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]
$N_u$	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
$M_u$	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
$V_{Rcd}$	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
$V_{Rsd}$	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
$V_{Rd}$	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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	8.04	8.04	0	0	1000.00	15983	--	--
2	0.05	100, 40	8.04	8.04	0	11000	1771.64	15983	--	--
3	0.10	100, 40	8.04	8.04	0	11000	443.94	15983	--	--

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

4	0.15	100, 40	8.04	8.04	0	11000	197.76	15983	--	--
5	0.20	100, 40	8.04	8.04	0	11000	111.50	15983	--	--
6	0.25	100, 40	8.04	8.04	0	11000	71.53	15983	--	--
7	0.30	100, 40	8.04	8.04	0	11000	49.79	15983	--	--
8	0.35	100, 40	8.04	8.04	0	11000	36.66	15983	--	--
9	0.40	100, 40	8.04	8.04	0	11000	28.14	15983	--	--
10	0.45	100, 40	8.04	8.04	0	11000	22.28	15983	--	--
11	0.50	100, 40	8.04	8.04	0	11000	18.09	15983	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
12	0.00	100, 40	8.04	8.04	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.05	100, 40	8.04	8.04	0.02	0.05	1.31	-0.15
14	0.10	100, 40	8.04	8.04	0.10	0.09	5.26	-0.61
15	0.15	100, 40	8.04	8.04	0.22	0.14	11.91	-1.37
16	0.20	100, 40	8.04	8.04	0.39	0.19	21.28	-2.45
17	0.25	100, 40	8.04	8.04	0.62	0.24	33.44	-3.85
18	0.30	100, 40	8.04	8.04	0.89	0.29	48.42	-5.58
19	0.35	100, 40	8.04	8.04	1.22	0.34	66.27	-7.64
20	0.40	100, 40	8.04	8.04	1.61	0.39	87.03	-10.03
21	0.45	100, 40	8.04	8.04	2.05	0.44	110.75	-12.76
22	0.50	100, 40	8.04	8.04	2.54	0.49	137.46	-15.84

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 <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
-----	---	------	-----------------	-----------------	----------------	----------------	----	-----------------	------------------	------------------

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

1	0.00	100, 40	8.04	8.04	0	0	1000.00	15983	--	--
2	0.15	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	659.58	15983	--	--
3	0.30	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	169.17	15983	--	--
4	0.45	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	77.19	15983	--	--
5	0.60	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	44.61	15983	--	--
6	0.75	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	29.35	15983	--	--
7	0.90	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	20.97	15983	--	--
8	1.05	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	15.87	15983	--	--
9	1.20	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	12.52	15983	--	--
10	1.35	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	10.21	15983	--	--
11	1.50	100, 40	8.04	8.04	0	-11000	8.54	15983	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
12	0.00	100, 40	8.04	8.04	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.15	100, 40	8.04	8.04	0.05	0.03	2.71	-0.31
14	0.30	100, 40	8.04	8.04	0.19	0.05	10.04	-1.16
15	0.45	100, 40	8.04	8.04	0.38	0.07	20.79	-2.40
16	0.60	100, 40	8.04	8.04	0.62	0.08	33.77	-3.89
17	0.75	100, 40	8.04	8.04	0.88	0.08	47.77	-5.50
18	0.90	100, 40	8.04	8.04	1.14	0.08	61.59	-7.10
19	1.05	100, 40	8.04	8.04	1.37	0.07	74.04	-8.53
20	1.20	100, 40	8.04	8.04	1.55	0.05	83.92	-9.67
21	1.35	100, 40	8.04	8.04	1.66	0.02	90.02	-10.37
22	1.50	100, 40	8.04	8.04	1.68	-0.01	91.15	-10.50